



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.*
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

Trabajo realizado por:
DANIEL SÁNCHEZ GARCÍA

Dirigido:
CÉSAR VIDAL PASCUAL
AMADOR GAFO ÁLVAREZ

Titulación:
**Máster Universitario en
Ingeniería de Caminos, Canales y
Puertos**

Santander, Junio de 2018

TRABAJO FINAL DE MASTER



1 DATOS PREVIOS

-Título del Trabajo Fin de Máster_

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE(LANZAROTE)

CONSTRUCTION PROJECT. EXTENSION OF ARRECIFE'S PORT (LANZAROTE)

-Autor del TFM:

DANIEL SÁNCHEZ GARCÍA

-Director del TFM:

CÉSAR VIDAL PASCUAL

AMADOR GAFO ÁLVAREZ

-Convocatoria:

JUNIO 2018

-Palabras clave:

PUERTO, AMPLIACIÓN, ARRECIFE, LANZAROTE, DIQUE, TALUD, VERTICAL

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El puerto de Arrecife (Lanzarote) ha sufrido un aumento en los últimos años del tráfico de mercancías y pasajeros. Este aumento ha provocado la necesidad de aumentar el área operativa del puerto, para poder dar servicio de manera efectiva a las necesidades actuales y futuras.

3 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este trabajo fin de máster es exponer, como proyecto de construcción, la propuesta de ampliación del puerto de Arrecife, definiendo sus diferentes partes (terminales y zonas portuarias), con los estudios realizados para comprobar su viabilidad técnica (oleaje y agitación interior principalmente) y el diseño de las obras de abrigo necesarias para su protección.



4 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada descrita en este trabajo consiste en:

- La reordenación y reforma de la zona del puerto de Naos, para crear un puerto deportivo, y la construcción de un dique en talud que proteja la entrada a dicho puerto.(zona amarilla izquierda en la imagen)
- La creación de una dársena para cruceros mediante terreno ganado al mar a partir del actual dique de Naos, y la construcción de un dique vertical para el abrigo de esta dársena. Se consigue una línea total de atraque de 600m(zona naranja izquierda en forma de "C" en la imagen)
- La ampliación del dique de los Mármoles, mediante un dique vertical con orientación N aproximadamente, para la creación de una nueva terminal de pasajeros de líneas regulares interinsulares. Esta ampliación presenta una longitud total de 500m desde la terminal de carga general.(zona naranja derecha en la imagen)
- La ampliación de la terminales de contenedores y graneles líquidos mediante terreno ganado al mar hacia el Oeste y el Sur. Se consigue de este modo una línea de atraque total de 720m. (zona violeta central en la imagen)

El dique en talud se plantea formado por bloques cúbicos de hormigón de 10tn, un manto secundario de escollera de 700kg y un núcleo de todo uno cantera. Cuenta con un espaldón que corona a la cota +8.00 m.

Los dos diques verticales se plantean de cajones de hormigón de 21m de puntal y 18m de ancho y un espaldón que corona a cota +9.00 m. Se diseñan de las mismas dimensiones con la intención de agilizar el proceso constructivo.

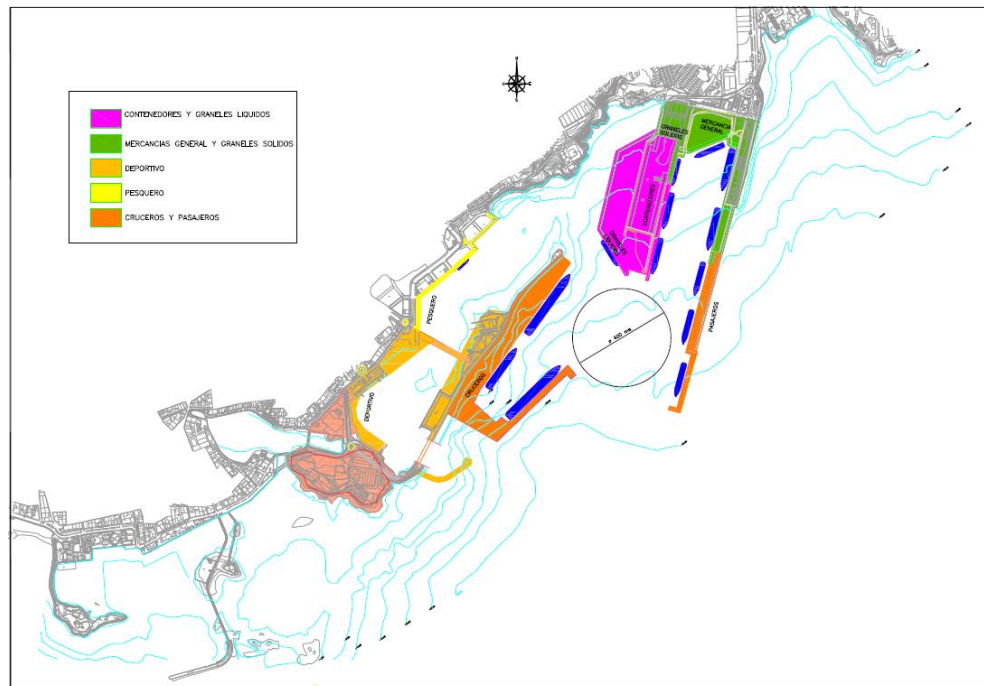
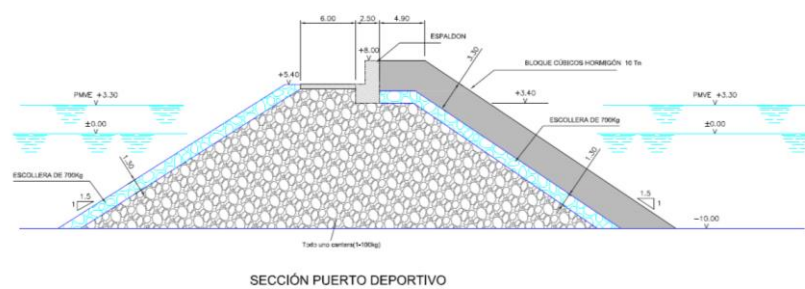
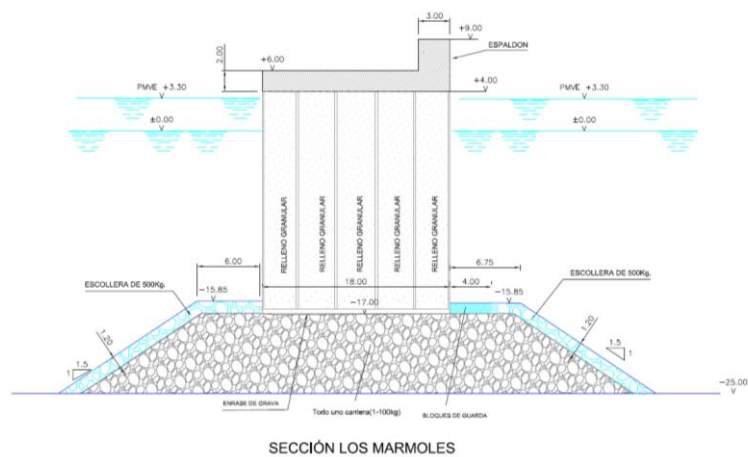


Figura 1. Planta de la solución adoptada



SECCIÓN PUERTO DEPORTIVO

Figura 2. Sección tipo dique en talud



SECCIÓN LOS MARMOLES

Figura 3. Sección tipo dique vertical



5 PRESUPUESTO

El Presupuesto Base de Licitación de este proyecto se estima en CIENTO OCHETA Y TRES MILLONES NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS. (183.924.121,99 €)

En el proyecto no es necesario realizar expropiaciones, por lo que el Presupuesto para Conocimiento de la Administración coincide con el Presupuesto Base de Licitación.

6 CONCLUSIONES

Se considera que el siguiente trabajo desarrolla una alternativa para la ampliación del puerto de Arrecife en suficiente detalle como para ser una solución válida para el problema existente, que cumple con la Legislación vigente y las recomendaciones técnicas habituales para este tipo de obras.

Santander, Junio de 2018

El autor del Proyecto:

Daniel Sánchez García



1 GENERAL INFORMATION

-Projects's Name: _

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE(LANZAROTE)

CONSTRUCTION PROJECT. EXTENSION OF ARRECIFE'S PORT (LANZAROTE)

-Project's Engineer:

DANIEL SÁNCHEZ GARCÍA

-Project's Directors:

CÉSAR VIDAL PASCUAL

AMADOR GAFO ÁLVAREZ

-Date:

JUNIO 2018

-Key words

PUERTO, AMPLIACIÓN, ARRECIFE, LANZAROTE, DIQUE, TALUD, VERTICAL

2 PROJECT'S APPROACH

Arrecife's port (Lanzarote) has seen an increase in cargo and passenger traffic in recent years. This increase has led to the need of an extension of the operational area of the port, in order to effectively fulfill current and future needs.

3 PROJECT'S SCOPE

The scope of this project is to present, as a construction project, the proposed extension of the port of Arrecife, defining its different parts (terminals and port areas), with the studies carried out to verify its technical viability (waves and internal agitation mainly) and the design of the protection works necessary for their protection.



4 SOLUTION'S DESCRIPTION

The adopted solution consist of:

- The reorganization and reform of the Naos port area, to create a marina, and the construction of a rubble mound breakwater that protects the entrance to said marina. (Left yellow zone in the figure 1)
- The creation of a dock for cruises through land reclaimed from the current Naos breakwater, and the construction of a vertical breakwater for the sprotecton of this dock. A total berthing line of 600m is obtained (left orange zone in the form of "C" in the figure 1)
- The extension of the Mármoles breakwater, by a vertical breakwater with approximately N orientation, for the creation of a new inter-island regular passenger terminal. This extension has a total length of 500m from the general cargo terminal. (right orange area in the figure 1)
- The expansion of container terminals and liquid bulks through land reclaimed from the sea to the West and the South. A total berthing line of 720m is achieved in this way. (central violet zone in the figure 1)

The rubble mound breakwater is form of cubic concrete blocks of 10tn, a secondary mantle of 700kg rockfill and a core of a whole quarry. It has a crownwall that crowns the height +8.00 m.

The two vertical breakwaters are made of concrete caisson of 21m in depth and 18m in width and a crownwall that crowns at a height of +9.00 m. They are designed in the same dimensions with the intention of speeding up the construction process.

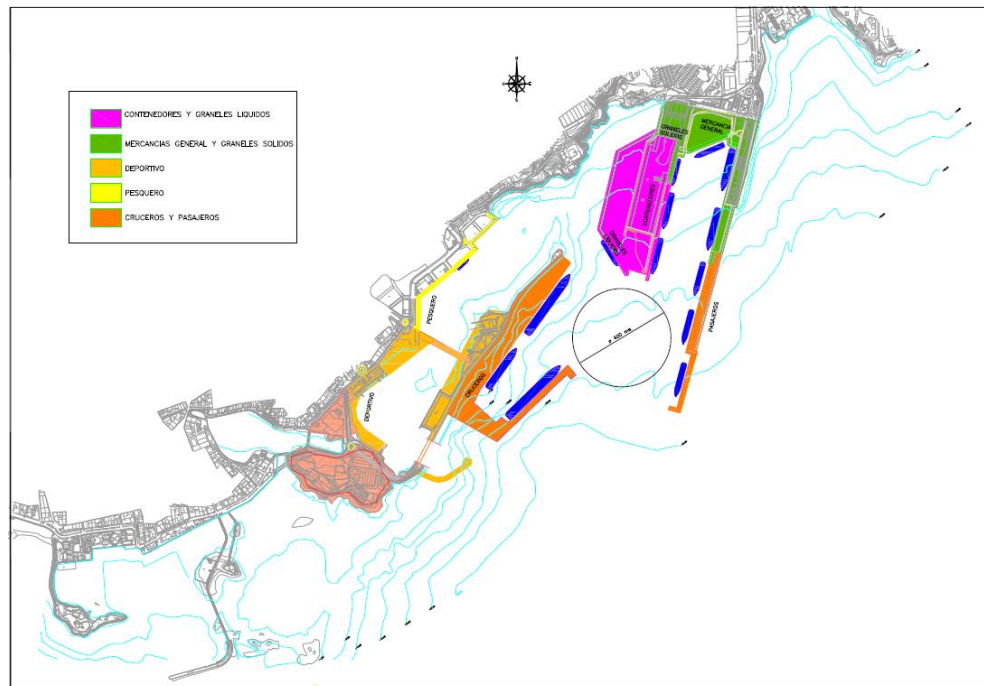


Figure 1. Top view project's solution

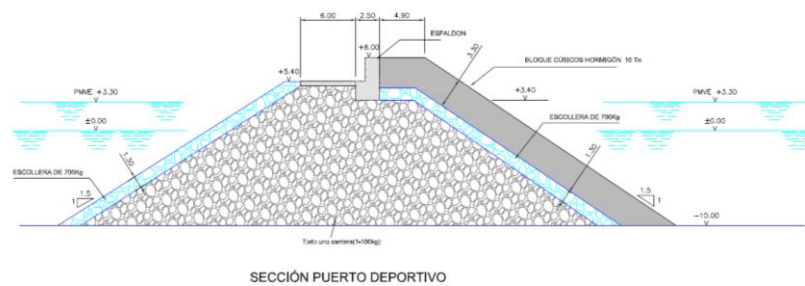


Figure 2. Rubble mound breakwater cross section

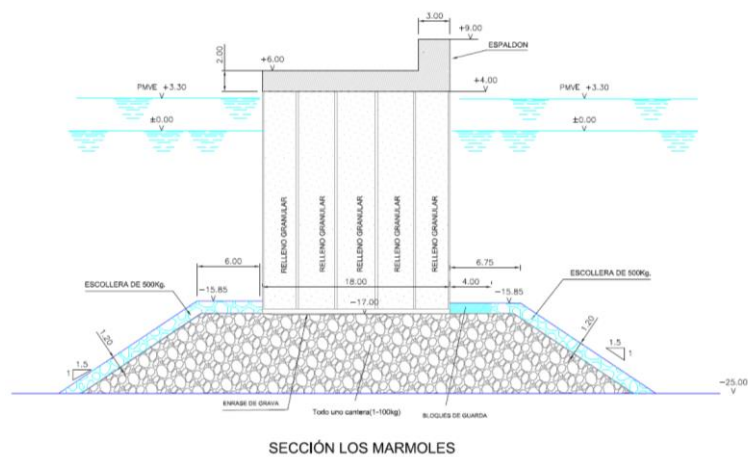


Figure 3. Vertical breakwater cross section



5 QUOTATION

The present quotation for the bidding is ONE HUNDRED EIGHT AND THREE MILLION NINE HUNDRED TWENTY-FOUR THOUSAND ONE HUNDRED TWENTY-ONE EUROS with NINETY-NINE CENTS (183.924.121,99 €)

In this project there is no expropriations. Therefore, the quotation for the Administration match the bidding quotation.

6 CONCLUSIONS

It is considered that the following project develops an alternative for the expansion of the port of Arrecife in enough detail to be a valid solution for the existing problem, is laigned with the current legislation and the usual technical recommendations for this type of work.

Santander, June 2018

Project's Engineer:

Daniel Sánchez García



MEMORIA



Índice general

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

Memoria

- 1 Introducción
- 2 Antecedentes y objeto del proyecto
 - 2.1 Antecedentes
 - 2.2 Objeto del proyecto
- 3 Descripción de la zona de implantación
 - 3.1 Localización geográfica
 - 3.2 Situación inicial del puerto
 - 3.3 Características socioeconómicas
 - 3.4 Geología y geotecnia
 - 3.5 Batimetría
 - 3.6 Tipología de fondos
 - 3.7 Climatología
 - 3.8 Clima marítimo
 - 3.8.1 Nivel del mar
 - 3.8.2 Oleajes

- 4 Descripción de las obras
 - 4.1 Descripción de la solución adoptada
 - 4.2 descripción de las obras
- 5 Clasificación del contratista
- 6 Fórmulas de revisión de precios
- 7 Resumen del presupuesto
- 8 Documentos del proyecto
- 9 Equipo redactor

Anejos a la memoria

- AnejoNº1-Antecedentes Históricos
- AnejoNº2-Estudio Socioeconómico
- AnejoNº3-Estudio del tráfico portuario
- AnejoNº4-Localizacion geográfica
- AnejoNº5-Geología y Geotecnia
- AnejoNº6-Batimetría
- AnejoNº7-Tipología de los fondos
- AnejoNº8-Climatología
- AnejoNº9-Situación inicial del puerto
- AnejoNº10-Necesidades funcionales



AnejoNº11-Definicion de alternativas

AnejoNº12-Descripcion de la solución adoptada

AnejoNº13-Estudio del nivel del mar

AnejoNº14-Estudio del oleaje

AnejoNº15-Estudio de la agitación interior del puerto

AnejoNº16-Criterios de proyecto

AnejoNº17-Diseño de las obras de abrigo

AnejoNº18-Afección al dominio público

AnejoNº19-Clasificación del contratista

AnejoNº20-Plan de Obra

AnejoNº21-Replanteo

AnejoNº22-Justificación de precios

AnejoNº23-Revisión de precios

AnejoNº24-Presupuesto para Administración

AnejoNº25-Estudio de Impacto Ambiental

AnejoNº26-Estudio de Seguridad y salud

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. Localización geográfica
2. Situación inicial
3. Plan de uso inicial
4. Estructura funcional de la alternativa
5. Planta futura
6. Fases
7. Accesos
8. Replanteo
9. Área de actuación puerto-ciudad
10. Terminal de contenedores y graneles líquidos
11. Mercancía general y graneles sólidos
12. Náutico-deportivo
13. Terminal de cruceros
14. Terminal de pasajeros
15. Dragado muelle de mármoles
16. Dragado Terminal de cruceros
17. Dragado deportivo
18. Planta puerto deportivo
19. Planta cruceros
20. Planta Mármoles
21. Sección dique talud puerto deportivo
22. Sección dique vertical cruceros
23. Sección dique vertical Los Mármoles



DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Introducción y generalidades

Origen y características de los materiales

Definición, ejecución, medición y abono de las unidades de obra

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadro de precios 1

Cuadro de precios 2

Presupuesto

Resumen del presupuesto



MEMORIA DESCRIPTIVA

**Índice**

1	introducción	2
2	antecedentes y objeto del proyecto	2
2.1	antecedentes	2
2.2	objeto del proyecto	2
3	Descripción de la zona de implantación	3
3.1	Localización geográfica	3
3.2	Situación inicial del puerto	3
3.3	características socioeconómicas	4
3.4	geología y geotécnica	4
3.5	batimetría	4
3.6	tipología de fondos	5
3.7	climatología	5
3.8	clima marítimo	5
3.8.1	nivel del mar	5
3.8.2	Oleajes	6
4	descripción de las obras	6
4.1	Descripción de la solución adoptada	6
4.2	descripción de las obras	7
4.2.1	Estructuras de abrigo	7
4.2.2	Puerto deportivo y puerto pesquero	8
4.2.3	TERminales	8
5	Clasificación del contratista	10
6	Fórmulas de revisión de precios	10
7	Resumen del presupuesto	11
8	documentos del proyecto	11
9	equipo redactor	13



1 INTRODUCCIÓN

El siguiente documento constituye el Trabajo Fin de Máster: Proyecto de Ampliación del Puerto de Arrecife (Lanzarote)

En este documento se define la ampliación del puerto de Arrecife, exponiendo una serie de información descriptiva, características de las obras de abrigo necesarias y estudios técnicos, con los cuales se justifica la solución adoptada.

2 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1 ANTECEDENTES

El puerto de Arrecife ha sufrido un aumento en los últimos años del tráfico de mercancías y pasajeros (ver anejoNº3 “Estudio del tráfico portuario”). Este aumento, aun a pesar de la desaparición de la actividad pesquera, refleja el desarrollo económico de la isla, debido principalmente al turismo y a las actividades ligadas a él.

El desarrollo a lo largo de la historia del puerto de Arrecife ha ido paralelamente al desarrollo económico de Lanzarote, y al crecimiento de la ciudad de Arrecife. Se fue ampliando el puerto con la construcción de dársenas a medida que se iban necesitando. De este modo, el puerto que comenzaría contando únicamente con una dársena, el puerto de Naos, que más adelante, por el aumento del volumen de la actividad de mercancías y pesquera, se hizo necesaria la construcción del puerto de Los Mármol (1950-1980), para separar dichas actividades.

En la actualidad, la actividad pesquera ha desaparecido, existe un crecimiento del tráfico de pasajeros y de mercancías y aparece una demanda de actividad náutico-deportiva y de cruceros.

Los condicionantes básicos de diseño considerados en las planificaciones han sido los siguientes:

- Adecuación a los tráficos previstos en el año horizonte 2035
- Mejora en la operatividad de los muelles
- Mejora en la calidad de las instalaciones
- Ordenación de usos (optimización)
- Adecuación de accesos y conexiones con la red de transportes
- Minimización de efectos perjudiciales medioambientales
- Viabilidad técnico-económica

2.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del siguiente proyecto es la definición y dimensionamiento básicos de las obras necesarias para la ampliación del Puerto de Arrecife para el año horizonte 2035, que incluyen las siguientes actuaciones:

- Creación de un nuevo puerto deportivo al sur del puerto de Naos con capacidad para 900 embarcaciones.
- Creación de una nueva dársena para cruceros mediante terreno ganado al mar a partir del actual dique de Naos, y construcción de un dique-muelle de abrigo para esta dársena.
- Ampliación del dique-muelle de Los Mármol, para la creación de una nueva terminal de pasajeros de líneas regulares interinsulares con dos puestos de atraque.
- Ampliación de la terminal de contenedores a partir de su localización actual por medio de una explanada hacia el Oeste y el Sur. En el lado sur se prolonga el muelle existente para dar cabida



al atraque simultáneo de dos buques portacontenedores y un buque de graneles sólidos. En el lado Oeste se acondicionará un muelle para tráfico de graneles líquidos combustibles.

3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN

3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El puerto de Arrecife se encuentra en la zona SE de la isla de Lanzarote, en la franja costera perteneciente al municipio de Arrecife, capital de la isla. Lanzarote es la isla más oriental y septentrional de las Islas Canarias, situadas en el Océano Atlántico, al Oeste de la costa del Sáhara (África).



Figura 1. Situación de Arrecife en la isla de Lanzarote

3.2 SITUACIÓN INICIAL DEL PUERTO

El siguiente proyecto parte del estado del puerto que se describe a continuación:

El Puerto de Arrecife está configurado en tres dársenas principales: Antiguo Muelle Comercial (Muelle de los Puentes), Puerto Naos, Puerto de Los Mármoles.

El Puerto de Arrecife cuenta con 3 kilómetros de línea de atraque, 120 hectáreas de superficie de flotación y 450.000 m² de superficie terrestre. Dispone de una terminal de contenedores, con una grúa pórtico y con un movimiento anual de unos 60.000 TEUs.

La mayor parte de la actividad portuaria se concentra en su extremo oriental, Puerto de Los Mármoles, puesto que la zona está dedicada a las mercancías. Se compone de dos muelles paralelos en dirección N-S: el muelle de Los Mármoles y el Muelle de Contenedores, con lo que se dispone de 73 Ha de superficie de explotación y 22 Ha de superficie terrestre y 1.730 m de línea de atraque.



Figura 2. Situación inicial del puerto



3.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

En los últimos 30 años, la isla por un gran aumento de la población, especialmente entre 1996 y 2009. Durante los años posteriores se ha mantenido un crecimiento positivo pero con una tasa mucho menor.

La principal actividad de la isla es la turística, la cual en los últimos 10 años ha aumentado considerablemente, pasando la isla de albergar 1 millón de turistas al año a superar los 3 millones al año en 2017.

En vista de la tasa de crecimiento de la población, se prevé un crecimiento lento de la misma de forma lineal. En cuanto al tráfico portuario, se espera un incremento en todos los ámbitos excepto el pesquero, que se encuentra prácticamente desaparecido.

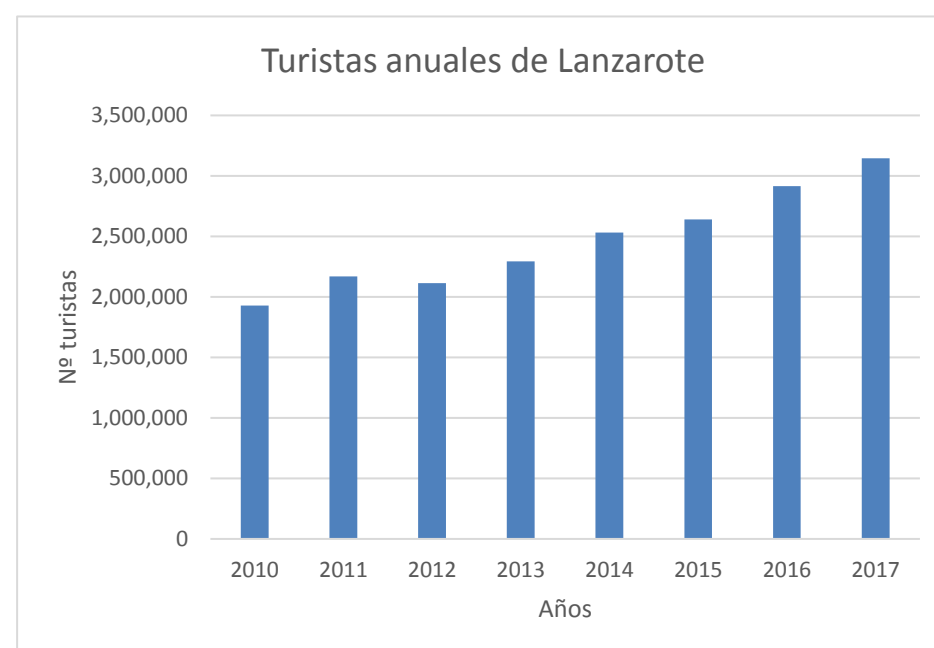


Gráfico 1. Evolución del turismo en Lanzarote

3.4 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

La isla de Lanzarote, al igual que todo el archipiélago de las Islas Canarias, es de origen volcánico.

Por ello, la zona del puerto de Arrecife se compone principalmente de afloramientos rocosos basálticos, y de materiales sedimentarios que cubren parte de dichos afloramientos.

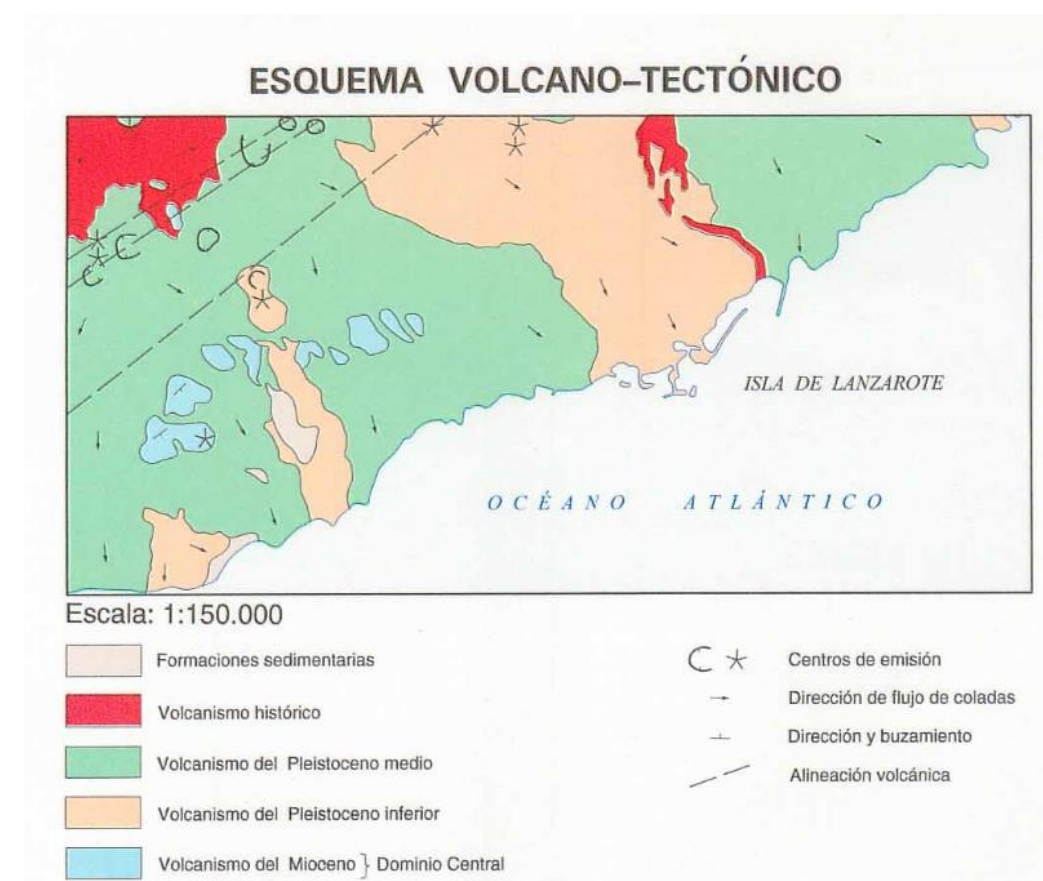


Figura 3. Esquema geológico de Arrecife

3.5 BATIMETRÍA

La batimetría considerada para el estudio abarca desde profundidades indefinidas hasta el puerto.

La costa de Arrecife se orienta al NE, y tiene una pendiente de entorno al 2% en la zona del puerto. A continuación, aumenta a un 6% aproximadamente hasta los 200m, y a partir de aquí aumenta



drásticamente a valores muy altos. Esto se debe a la escasa plataforma continental de la isla, por ser de origen volcánico.

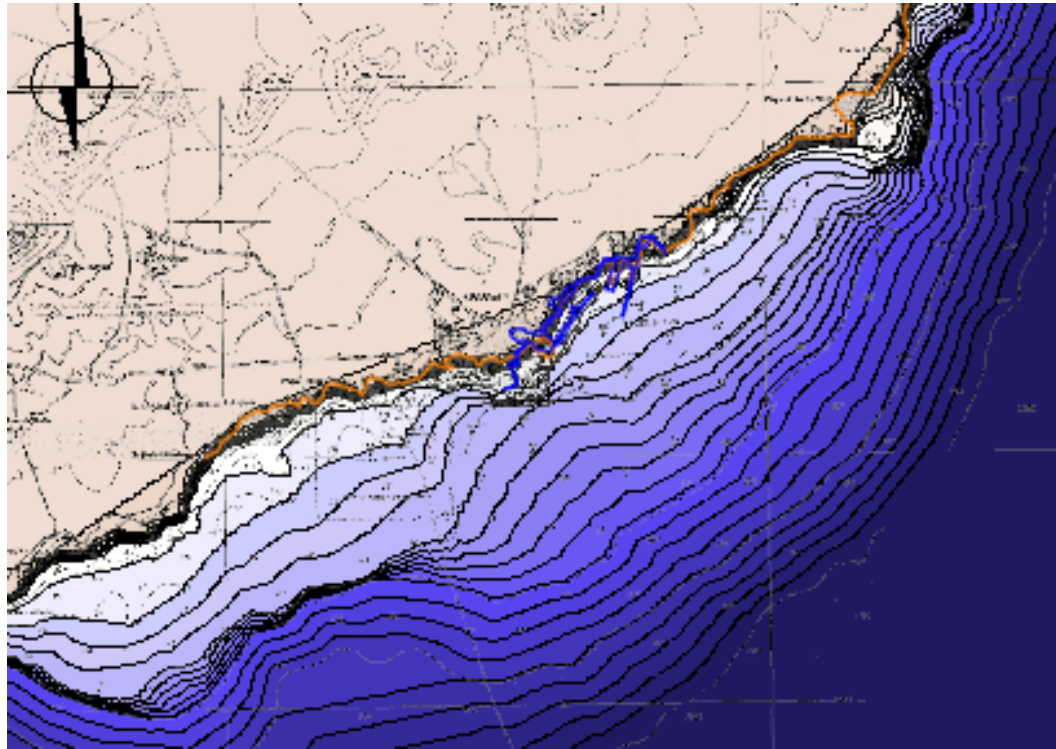


Figura 4. Batimetría de la costa de Arrecife

3.6 TIPOLOGÍA DE FONDOS

Los fondos que se encuentran en la zona de estudio son de 2 tipos.

Fondos rocosos de roca basáltica principalmente en las zonas interiores del puerto y del dique de Los Mármoles, y fondos blandos compuestos de arenas medias en la zona de la nueva dársena de cruceros.

3.7 CLIMATOLOGÍA

Lanzarote se encuentra en una zona climática cálida y seca, por lo que las temperaturas se mantienen estables entre las estaciones y entre el día y la noche.

En cuanto a las precipitaciones, posee un régimen pluviométrico escaso, con menos de 250mm anuales.

Respecto a los vientos, en el puerto de Arrecife, según los datos de la Memoria Anual de los puertos de Las Palmas, los vientos reinantes soplan del NW, mientras que los dominantes soplan de las direcciones entre NE y NW. Durante la mayor parte del año, la isla de Lanzarote se encuentra sometida al régimen de los vientos Alisios. Sólo en invierno, la retirada del Anticiclón de las Azores permite la llegada de perturbaciones asociadas al Frente Polar.

Como consecuencia de lo expuesto Lanzarote posee un clima desértico cálido, con tendencia a la aridez.

3.8 CLIMA MARÍTIMO

Para el estudio del clima marítimo se parte de la base de datos del punto D0941 de la malla DOW, el cual posee datos horarios de más de 60 años, y datos del mareógrafo REDMAR de Arrecife.

3.8.1 NIVEL DEL MAR

Para el estudio del nivel del mar de Arrecife se tendrán en cuenta la marea astronómica, la marea meteorológica y el efecto de subida de nivel del mar por el cambio climático. En el anejoNº13 “Estudio del nivel del mar” se describe con más extensión.



3.8.2 OLEAJES

Los oleajes predominantes en la costa de Arrecife tienen direcciones entre en el NNE y el ENE, que se transforman en oleajes E y ESE al llegar hasta Arrecife (cuasi-perpendiculares a la costa). No obstante, el oleaje con mayores alturas de ola procede de direcciones S y SSW. En el anejoNº14 “Estudio del oleaje” se describe con más extensión el proceso de caracterización y propagación del oleaje hasta cercanías al puerto.

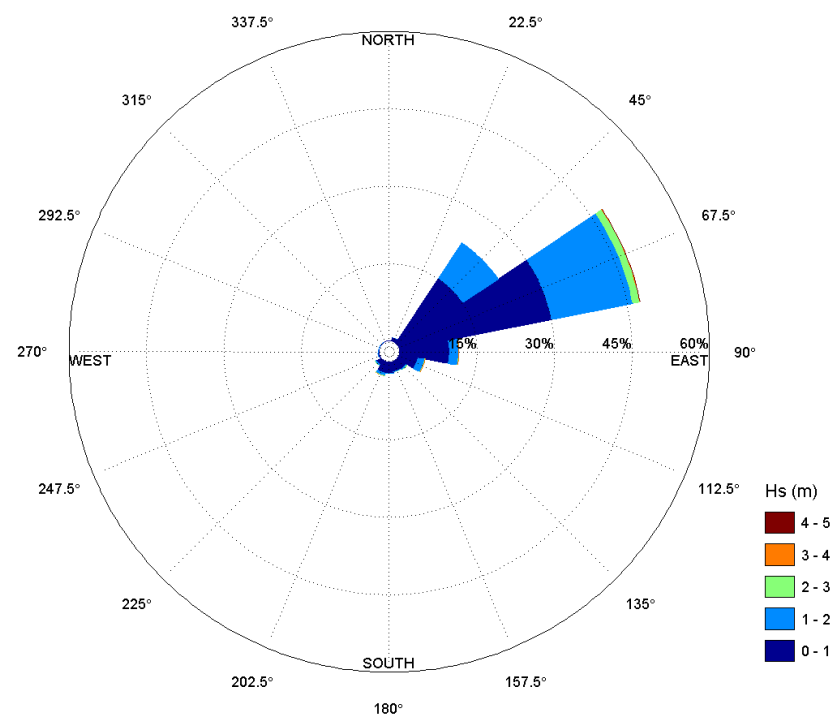


Figura 5. Rosa de oleaje costa de Arrecife. Profundidades indefinidas

4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Las obras de la ampliación del puerto de Arrecife consisten básicamente en las siguientes actuaciones:

- El puerto pesquero se mantendrá en su dársena actual, en Naos, pero construyendo en su interior un nuevo varadero y muelle de reparaciones, que necesitan ser reubicados como resultado de la redistribución de espacios portuarios.
- Creación de un nuevo puerto deportivo al sur del puerto de Naos con capacidad para 900 embarcaciones, y un dique de abrigo para su canal de acceso.
- Creación de una nueva dársena para cruceros mediante terreno ganado al mar a partir del actual dique de Naos, y construcción de un dique-muelle de abrigo para esta dársena.
- Ampliación del dique-muelle de Los Mármoles, para la creación de una nueva terminal de pasajeros de líneas regulares interinsulares con dos puestos de atraque.
- Ampliación de la terminal de contenedores a partir de su localización actual por medio de una explanada hacia el Oeste y el Sur. En el lado sur se prolonga el muelle existente para dar cabida al atraque simultáneo de dos buques portacontenedores y un buque de graneles sólidos. En el lado Oeste se acondicionará un muelle para tráfico de graneles líquidos combustibles.
- Entre la dársena deportiva y pesquera se crea una franja para el nuevo acceso terrestre que sirva de conexión con la vía medular de la ciudad. Se construirán dos puentes que permitan la conexión tanto con la zona histórica como con la vía medular, sin afectar al litoral con nuevos rellenos y permitiendo el paso de entrada y salida de los barcos a las dársenas interiores.

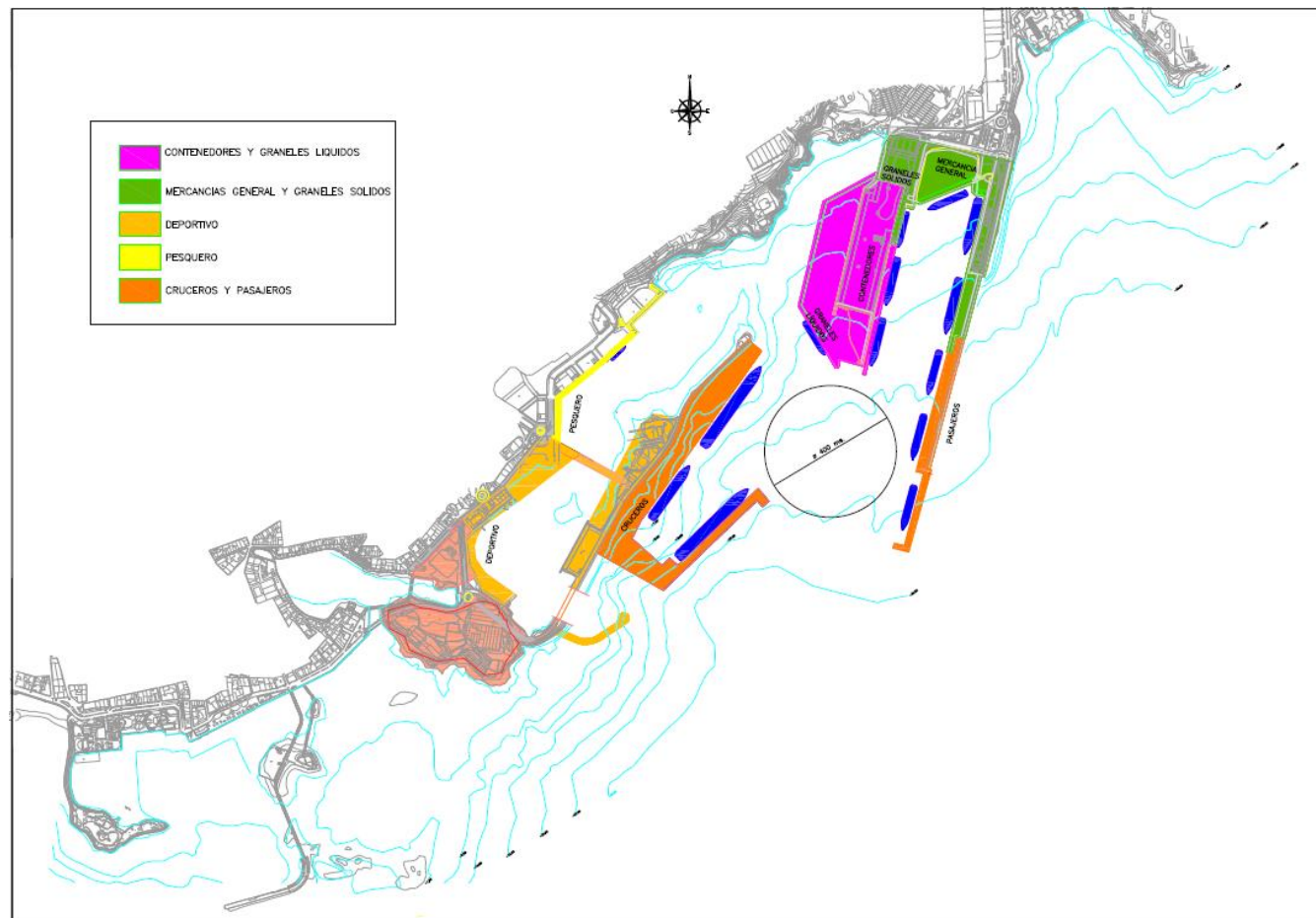


Figura 6. Planta de la solución adoptada

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.2.1 ESTRUCTURAS DE ABRIGO

Las áreas de flotación del puerto de Arrecife quedarán abrigadas por las siguientes estructuras:

- Dique vertical de abrigo de los Mármoles ampliado
- Dique-muelle de la terminal de cruceros
- Dique en talud del puerto deportivo

4.2.1.1 DIQUE VERTICAL DE ABRIGO DE LOS MÁRMOLES AMPLIADO

La sección tipo está constituida por un cajón prefabricado de hormigón armado, con una manga de 18 m que se apoya sobre banqueta de escollera en la cota -17,00.

La banqueta de escollera está compuesta por un núcleo de todo uno cantera (1-100kg), y capas de protección. Por el lado del puerto el núcleo se protege con una capa de 1,20 m de espesor de escollera de 500 kg.

Por el lado mar se dispone un manto de protección formado con escollera de 500 kg. La berma exterior del pie del dique tiene una anchura de 6.75 m con 2 bloques de guarda de hormigón en una anchura de 2 m y 3 piezas de escollera.

El dique corona a la cota +6 por el lado del muelle. Se dispone además un espaldón de hormigón que corona a la cota +9.0.

4.2.1.2 DIQUE-MUELLE DE LA TERMINAL DE CRUCEROS

El cierre principal de la dársena de cruceros lo constituye un dique de abrigo vertical, configurado a base de cajones prefabricados apoyados a la cota -17,00 sobre banqueta de escollera igual a las anteriormente especificadas. La superestructura corona a la cota +6 y se dispone un espaldón que corona a su vez a la cota +9.0.

4.2.1.3 DIQUE EN TALUD DEL PUERTO DEPORTIVO

El dique de abrigo del puerto deportivo se diseña en talud y estará formado por un núcleo de todo uno de cantera, protegido por una capa filtro de escollera y un manto principal de protección, que será de bloques en el talud exterior (lado mar) y de escollera en el interior (lado canal de entrada).

Las pendientes de los taludes interior y exterior del dique son: 1,5 horizontal por 1 vertical.



Por el lado mar del dique, el núcleo se protege con un manto principal de bloques cúbicos de hormigón de 10 tn, salvo en el morro, donde se dispondrán bloques de 15 t. Los bloques apoyan sobre un manto secundario de filtro de escollera de 700kg. La berma de coronación de este manto principal estará compuesta de una fila de 3 bloques, coronando a la cota + 8.00.

En el talud interior del dique, que quedará protegido del oleaje, el manto de protección estará constituido por escollera de 700kg

En la coronación del dique se colocará un espaldón coronado a la + 8.00, y un pavimento de hormigón, con una anchura de 6 m.

4.2.2 PUERTO DEPORTIVO Y PUERTO PESQUERO

La sección tipo de los nuevos muelles se configura mediante bloques de hormigón cimentados sobre banqueta de escollera, que corona a la cota +4m.

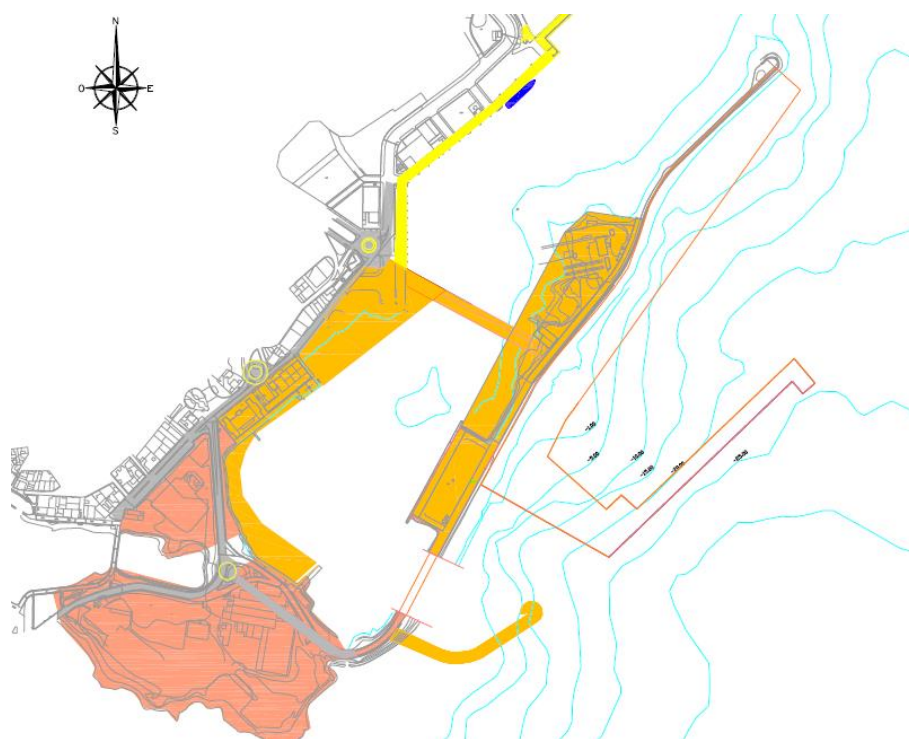


Figura 7. Puerto deportivo y pesquero

4.2.3 TERMINALES

4.2.3.1 TERMINAL DE CRUCEROS

La nueva terminal de cruceros se diseña al Este del dique de Naos mediante una explanada ganada al mar, que arranca desde el mencionado dique y se desarrolla hacia mar adentro hasta una anchura máxima de 70 m.

La línea de muelle se construye mediante una sección tipo base de bloques de hormigón en masa, apoyados a la cota -9,00 sobre banqueta de escollera, que estará compuesta por un núcleo de escollera mayor de 10 kg y un manto de protección de escollera de 150 Kg. y dique vertical a base de cajones prefabricados de hormigón armado apoyados a la cota -17 sobre una banqueta de escollera enrasada, con igual núcleo y manto de protección que la definida anteriormente.

La explanada portuaria, por el interior de todo el cierre S-SW de la terminal de cruceros corona a la cota +6. La superestructura del tramo de dique vertical corona en la cota +6 por el lado del cantil del muelle. Se dispone además un espaldón de hormigón que corona a la cota +9.00.

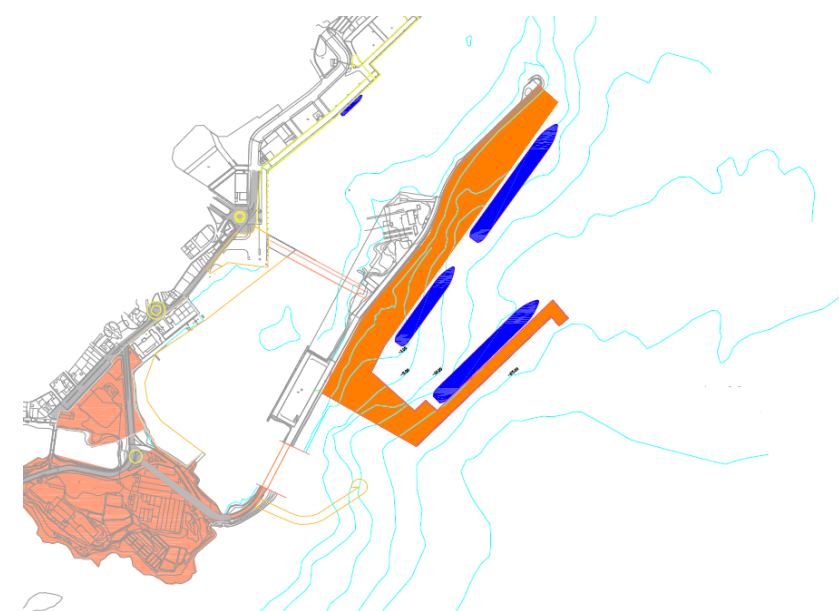


Figura 8. Terminal de cruceros



4.2.3.2 TERMINAL DE CONTENEDORES Y GRANELES

La nueva línea de muelle se configura mediante la sección tipo a base de bloques de hormigón armado que apoyan sobre banqueta de escollera a la cota -10m.

La banqueta de escollera estará compuesta por un núcleo de escollera mayor de 10 kg y un manto de protección de escollera de 150 kg, tamaño suficiente para resistir la agitación producida por las hélices de los buques.

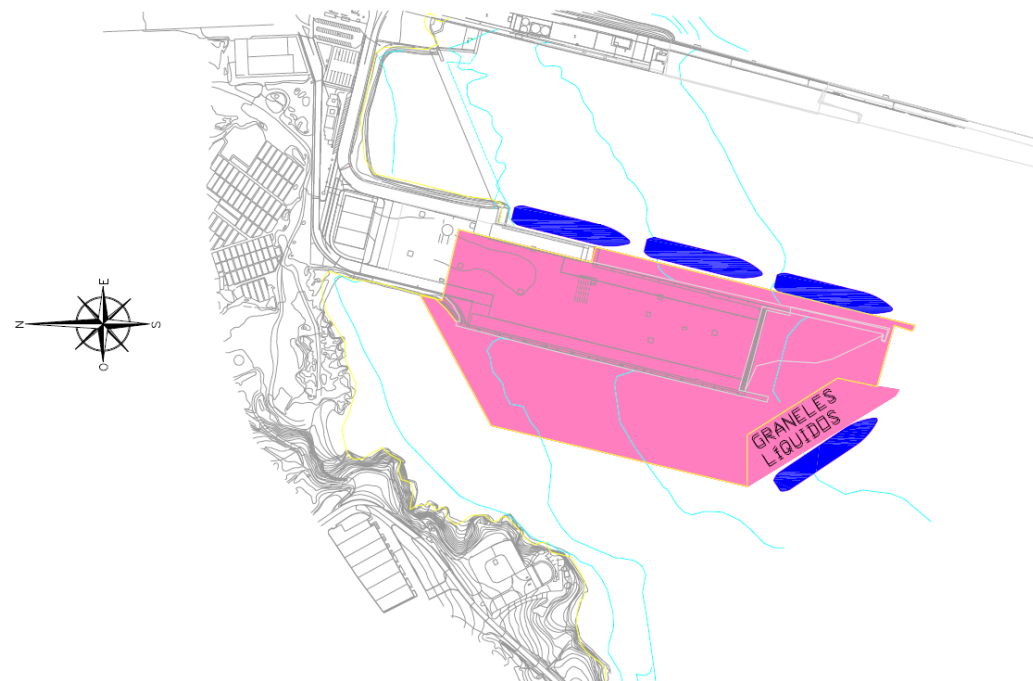


Figura 9. Terminal de contenedores y graneles líquidos

4.2.3.3 TERMINAL DE PASAJEROS

Esta terminal la formarán dos puestos de atraque alineados que se ubicarán en el muelle de Los Mármoles, provistos cada uno de ellos de rampa ro-ro flotante.

La nueva línea de muelle se resuelve mediante: una infraestructura de cajón prefabricado de hormigón armado cimentado a la cota -17,00 sobre banqueta de escollera, y coronados a la cota +6. La banqueta estará compuesta por un núcleo de escollera mayor de 10 kg y un manto de protección de escollera de 500 kg.

Los cajones serán trasdosados con pedraplén, y el resto de explanada se formará con relleno general, capas granulares en coronación y pavimento de hormigón. La infraestructura se compone de dos cajones de hormigón armado.

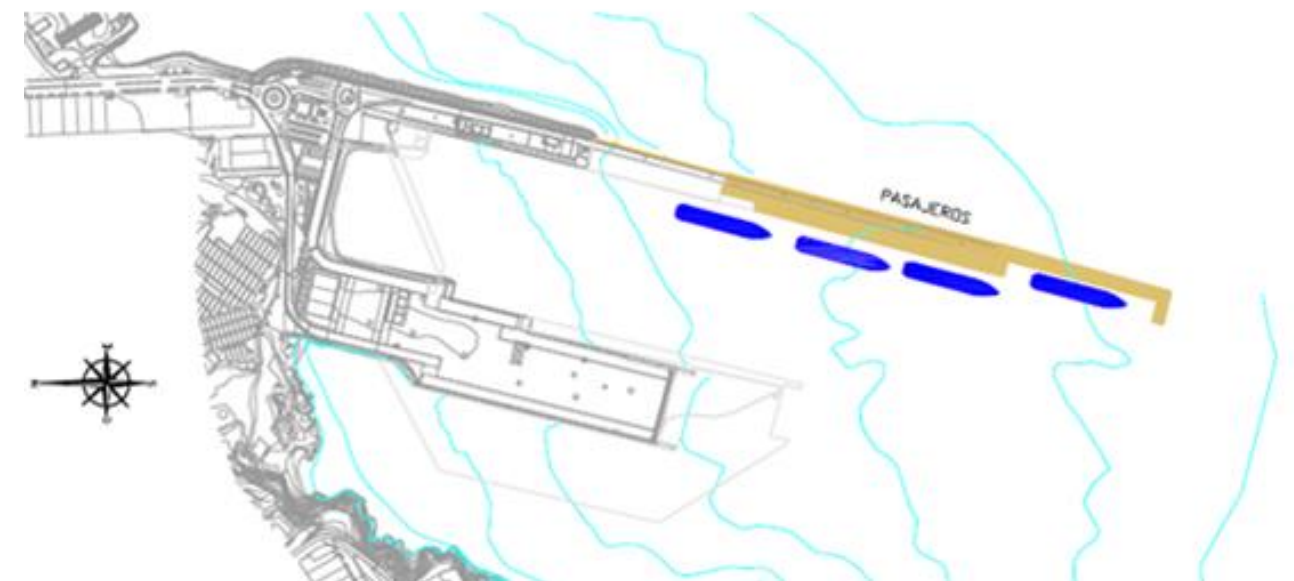


Figura 10. Terminal de pasajeros



5 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según la clasificación establecida en el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, el contratista de la obra de realización del presente proyecto debe tener la siguiente clasificación.

A la vista de las características de la obra proyectada, el contratista deberá pertenecer a los siguientes grupos y subgrupos:

- Grupo F: Obras Marítimas
 - Subgrupo 2: Escolleras
Categoría económica 6.
- Grupo F: Obras Marítimas
 - Subgrupo 3: Con bloques de hormigón
Categoría económica 6.
- Grupo F: Obras Marítimas
 - Subgrupo 4: Con cajones de hormigón armado
Categoría económica 6.

6 FÓRMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios se realizará de acuerdo a las fórmulas expuestas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, utilizando las fórmulas que se encuentran dentro del 3er capítulo “obras portuarias”.

-FÓRMULA 312. Diques en talud con manto de protección con predominio de bloques de hormigón.

$$K_t = 0,21C_t / C_0 + 0,13E_t / E_0 + 0,37R_t / R_0 + 0,01S_t / S_0 + 0,28$$

- FÓRMULA 321. Diques verticales.

$$K_t = 0,19C_t / C_0 + 0,07E_t / E_0 + 0,3R_t / R_0 + 0,15S_t / S_0 + 0,29$$

-FÓRMULA 331. Dragados en roca.

$$K_t = 0,21E_t / E_0 + 0,79$$

-FÓRMULA 332. Dragados excepto en roca.

$$K_t = 0,12E_t / E_0 + 0,88$$

-FÓRMULA 351. Explanadas y rellenos portuarios sin consolidar, con fuente de suministro externa.

$$K_t = 0,34E_t / E_0 + 0,07P_t / P_0 + 0,24R_t / R_0 + 0,35$$

Donde:

K_t: Coeficiente total de la revisión.

C: Índice de coste del cemento.

E: Índice de coste de la energía.

R: Índice de coste de áridos y rocas.

S: Índice de coste de los materiales siderúrgicos.

P: Índice de coste de productos plásticos.

**8 DOCUMENTOS DEL PROYECTO****DOCUMENTO Nº1: MEMORIA****Memoria**

- 1 Introducción
- 2 Antecedentes y objeto del proyecto
 - 2.1 Antecedentes
 - 2.2 Objeto del proyecto
- 3 Descripción de la zona de implantación
 - 3.1 Localización geográfica
 - 3.2 Situación inicial del puerto
 - 3.3 Características socioeconómicas
 - 3.4 Geología y geotecnia
 - 3.5 Batimetría
 - 3.6 Tipología de fondos
 - 3.7 Climatología
 - 3.8 Clima marítimo
 - 3.8.1 Nivel del mar
 - 3.8.2 Oleajes

Los subíndices indican el mes de referencia donde toman valores los distintos índices:

T: Mes en que se va a revisar

O: Mes origen del contrato

7 RESUMEN DEL PRESUPUESTO**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		127.733.955,17
13,00	% Gastos generales	16.605.414,17
6,00	% Beneficio industrial	7.664.037,31
		<hr/>
SUMA DE G.G. y B.I.		24.269.451,48
SUMA	152003406.6
21% IVA.....		31.920.715,39
		<hr/>
TOTAL PRESUPUESTO LICITACIÓN		183.924.121,99
		<hr/>
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		183.924.121,99

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES MILLONES NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



4	Descripción de las obras	AnejoNº10-Necesidades funcionales
4.1	Descripción de la solución adoptada	AnejoNº11-Definicion de alternativas
4.2	descripción de las obras	AnejoNº12-Descripcion de la solución adoptada
5	Clasificación del contratista	AnejoNº13-Estudio del nivel del mar
6	Fórmulas de revisión de precios	AnejoNº14-Estudio del oleaje
7	Resumen del presupuesto	AnejoNº15-Estudio de la agitación interior del puerto
8	Documentos del proyecto	AnejoNº16-Criterios de proyecto
9	Equipo redactor	AnejoNº17-Diseño de las obras de abrigo

Anejos a la memoria

AnejoNº1-Antecedentes Históricos	AnejoNº18-Afección al dominio público
AnejoNº2-Estudio Socioeconómico	AnejoNº19-Clasificación del contratista
AnejoNº3-Estudio del tráfico portuario	AnejoNº20-Plan de Obra
AnejoNº4-Localizacion geográfica	AnejoNº21-Replanteo
AnejoNº5-Geología y Geotecnia	AnejoNº22-Justificación de precios
AnejoNº6-Batimetría	AnejoNº23-Revisión de precios
AnejoNº7-Tipología de los fondos	AnejoNº24-Presupuesto para Administración
AnejoNº8-Climatología	AnejoNº25-Estudio de Impacto Ambiental
AnejoNº9-Situación inicial del puerto	AnejoNº26-Estudio de Seguridad y salud

**DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

1. Localización geográfica
2. Situación inicial
3. Plan de uso inicial
4. Estructura funcional de la alternativa
5. Planta futura
6. Fases
7. Accesos
8. Replanteo
9. Área de actuación puerto-ciudad
10. Terminal de contenedores y graneles líquidos
11. Mercancía general y graneles sólidos
12. Náutico-deportivo
13. Terminal de cruceros
14. Terminal de pasajeros
15. Dragado muelle de mármoles
16. Dragado Terminal de cruceros
17. Dragado deportivo
18. Planta puerto deportivo
19. Planta cruceros
20. Planta Mármoles
21. Sección dique talud puerto deportivo
22. Sección dique vertical cruceros
23. Sección dique vertical Los Mármoles

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO****9 EQUIPO REDACTOR**

El siguiente proyecto ha sido realizado por:

Daniel Sánchez García



ANEJOS A LA MEMORIA



AnejoNº1-Antecedentes Históricos

AnejoNº2-Estudio Socioeconómico

AnejoNº3-Estudio del tráfico portuario

AnejoNº4-Localizacion geográfica

AnejoNº5-Geología y Geotecnia

AnejoNº6-Batimetría

AnejoNº7-Tipología de los fondos

AnejoNº8-Climatología

AnejoNº9-Situación inicial del puerto

AnejoNº10-Necesidades funcionales

AnejoNº11-Definicion de alternativas

AnejoNº12-Descripcion de la solución adoptada

AnejoNº13-Estudio del nivel del mar

AnejoNº14-Estudio del oleaje

AnejoNº15-Estudio de la agitación interior del puerto

AnejoNº16-Criterios de proyecto

AnejoNº17-Diseño de las obras de abrigo

AnejoNº18-Afección al dominio público

AnejoNº19-Clasificación del contratista

AnejoNº20-Plan de Obra

AnejoNº21-Replanteo

AnejoNº22-Justificación de precios

AnejoNº23-Revisión de precios

AnejoNº24-Presupuesto para Administración

AnejoNº25-Estudio de Impacto Ambiental

AnejoNº26-Estudio de Seguridad y salud



ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS



1 PUERTO DE ARRECIFE

La primera referencia al Puerto del Arrecife o de Las Cebollas se encuentra en el “Le Canarien”, donde se habla del puerto llamado el Arrecife. Posteriormente, las características defensivas del Puerto de Arrecife por la presencia de bancos de arena y un litoral llano y pedregoso se documentan en el mapa de V. Fernández, quien lo denomina Arracife. El mapa de N. Bellín (1746) lo registra con el término de Porto de Caballos.

Para acceder a tierra existían dos posibilidades. Una a través de una boca al oeste, sólo válida para pequeñas barcas y otra al sur, defendida por el Castillo de San Gabriel, utilizable por barcos de gran calado, pero ayudados por un práctico del puerto. La continuada deposición de lastre en el fondo, y especialmente la construcción del hoy denominado Puente de Las Bolas, que sólo contaba con una pequeña abertura por la que pasaban las lanchas, impedía la circulación de las corrientes depositándose en su fondo toda la arena que había penetrado en la misma, y lo hicieron casi impracticable a fines del siglo XVIII, entrando dentro del mismo sólo pequeñas embarcaciones para su carenado



Figura 1. Puente de Las Bolas

El Islote Quebrado, denominación que pertenecía hasta el siglo XIX por tener el arrecife una quiebra que lo dividía en dos mitades, actual Islote de Fermina o Islote del Amor denominado más recientemente, es el arrecife que protegía el Puerto de Arrecife. En el exterior se disponían los navíos que aún no habían descargado o los que atracaban durante un corto tiempo.

A fines del siglo XVIII, en 1796, la mayoría de los navíos con base en los puertos de Santa Cruz de Tenerife y Puerto de la Cruz iban a los puertos de Arrecife y Naos a pasar el invierno. La habilitación del comercio hacia Europa y América será uno de los hitos fundamentales, al romperse el monopolio de registro que hasta entonces se restringía a Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas y había circunscrito el comercio de Arrecife exclusivamente hacia las restantes islas. Con respecto al topónimo de la Baja del Camello, situándose al sur del Islote de Fermina, en el área de la Playa del Reducto. La Boca o Barra de Juan Rejón se encuentra en una posición intermedia, entre los puertos de Arrecife y Naos. Limita al norte con el Islote del Francés y por el sur con el de San Gabriel, accediéndose a través de El Pasadizo al Charco de San Ginés, también comunicado con el área de Naos.



Figura 2. Castillo de San Gabriel



El Puerto de Naos corresponde a la parte más septentrional del puerto de Arrecife, defendido igualmente por una barrera de rocas submarinas, siendo apta, para navíos de gran calado, que encontraban en este puerto el mejor sitio de toda Canarias para limpiar su carenado o efectuar reparaciones. Ambos puertos se conectaban a través de un puente de arcos de mampostería, actualmente Puente de Las Bolas, transitado por barcas. Por el puente se podía pasar, al levantarse para el paso de embarcaciones.



Figura 3. Área de Naos

Contaba con dos accesos, uno al este denominado Boca de Barra a Tierra y otro al sur, llamado Boca de Barra al Mar, situado cerca del Castillo de San Gabriel, que para ser atravesadas necesitaban de pilotos conocedores de las mismas.



ANEJO Nº2. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO



Índice

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	ANÁLISIS DEMOGRÁFICO	2
3	ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	3
3.1	turismo.....	3
3.2	otras actividades economicas.....	3
3.3	tráfico portuario	3



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se describen las características socioeconómicas más importantes de la isla de Lanzarote.

2 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

La demografía de la isla se ha visto modificada drásticamente en los últimos 30 años por un gran aumento de la población, especialmente entre 1996 y 2009. Durante los años posteriores se ha mantenido un crecimiento positivo pero con una tasa mucho menor. Esto es la causa de que Lanzarote sea la tercera isla más poblada de Canarias, tras Tenerife y Gran Canaria, contando con 147.023 habitantes (2017)

Concretamente, el municipio de Arrecife, el cual es la capital de la isla y lugar de ubicación del puerto en cuestión, es el municipio más pequeño de la isla (22 km²) pero el más poblado, contando con 59771 habitantes (2017). La tasa crecimiento del municipio ha sido similar a la de la isla, puesto que en Arrecife se concentran la gran mayoría de servicios y actividades de la isla, debido al desarrollo pesquero, portuario y turístico.

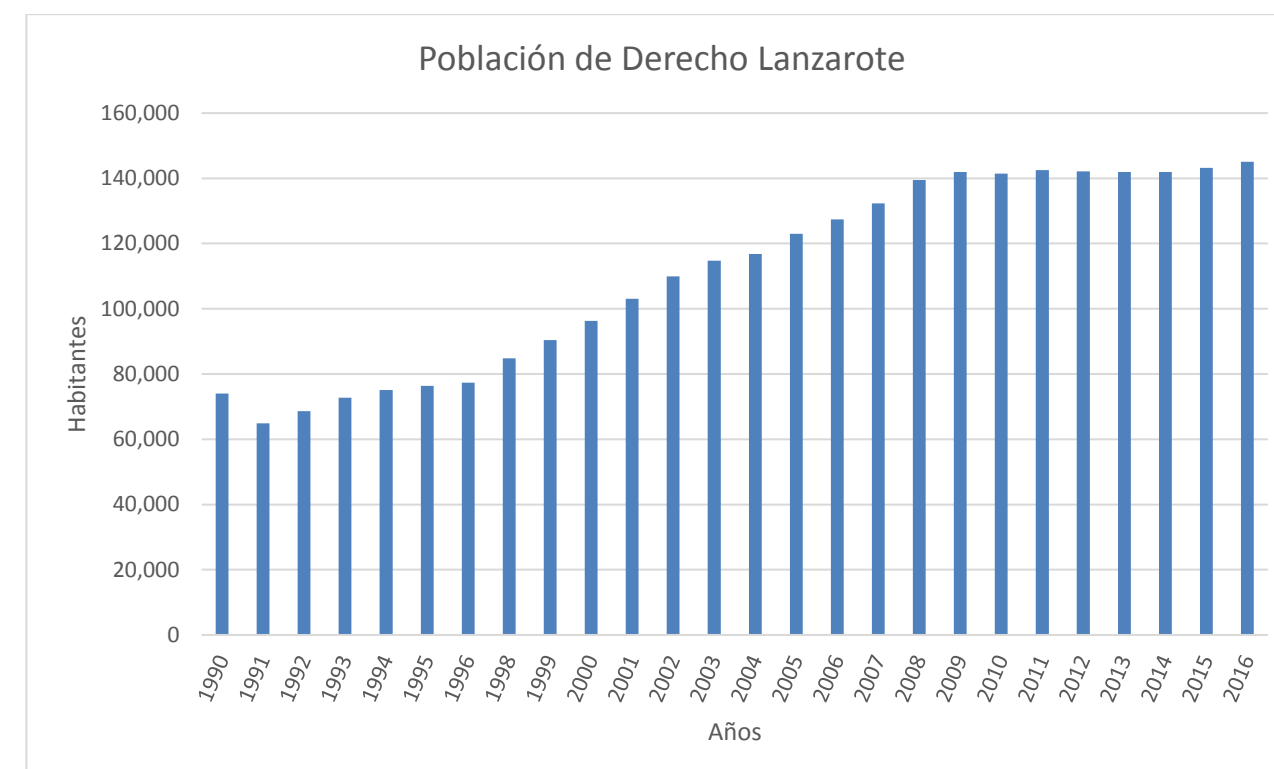


Grafico 1. Evolución de la población de Lanzarote

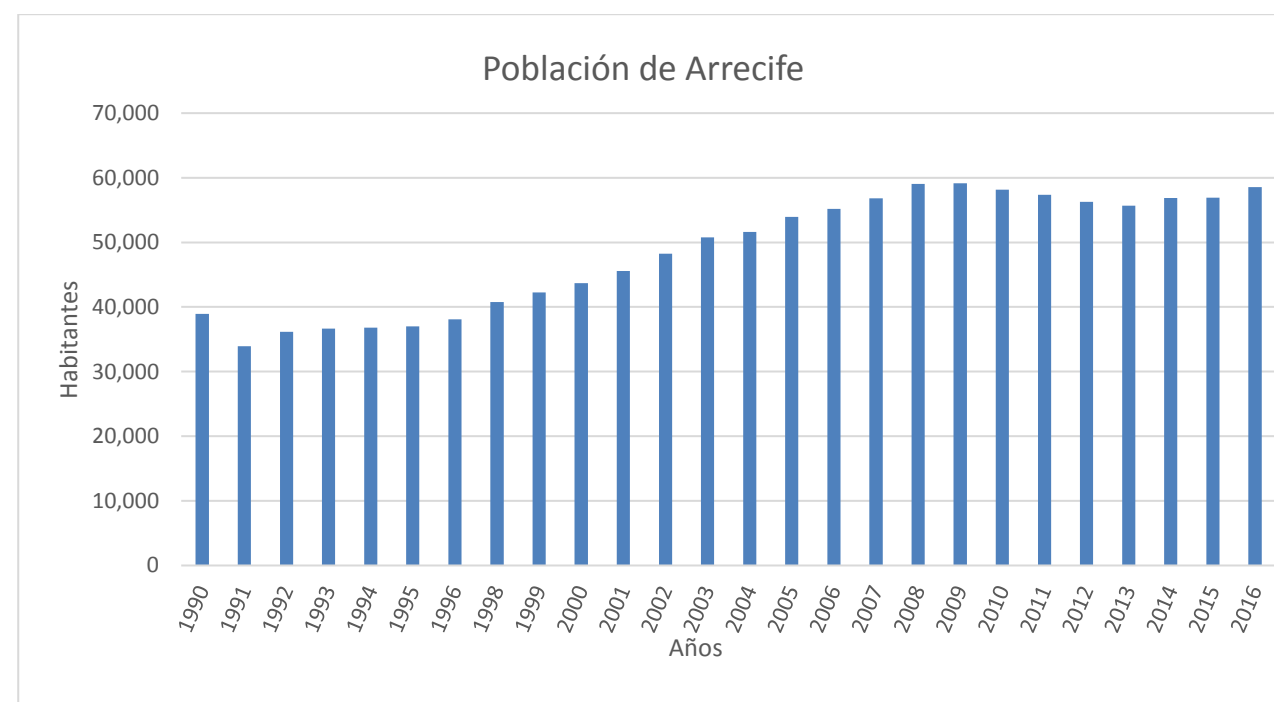


Grafico 2. Evolución de la población en Arrecife



3 ACTIVIDAD ECONÓMICA

La principal actividad económica de la isla es la turística, lo que hace que el resto de sectores (construcción y servicios) dependan en gran medida del desarrollo de éste. La actividad portuaria consiste otra pieza fundamental de la economía de isla, y se tratará más adelante.

3.1 TURISMO

El turismo supone la mayor fuente de ingresos y actividad de la isla. El número de turistas en los últimos años ha ido creciendo hasta llegar a sobrepasar los 3 millones en el año 2017.

Cabe mencionar que el modelo de desarrollo turístico que se siguió en Lanzarote lo hace distinto al de otras muchas regiones puesto que se consiguió expandir el turismo, pero sin poner en riesgo ni el patrimonio cultural ni natural de la isla.

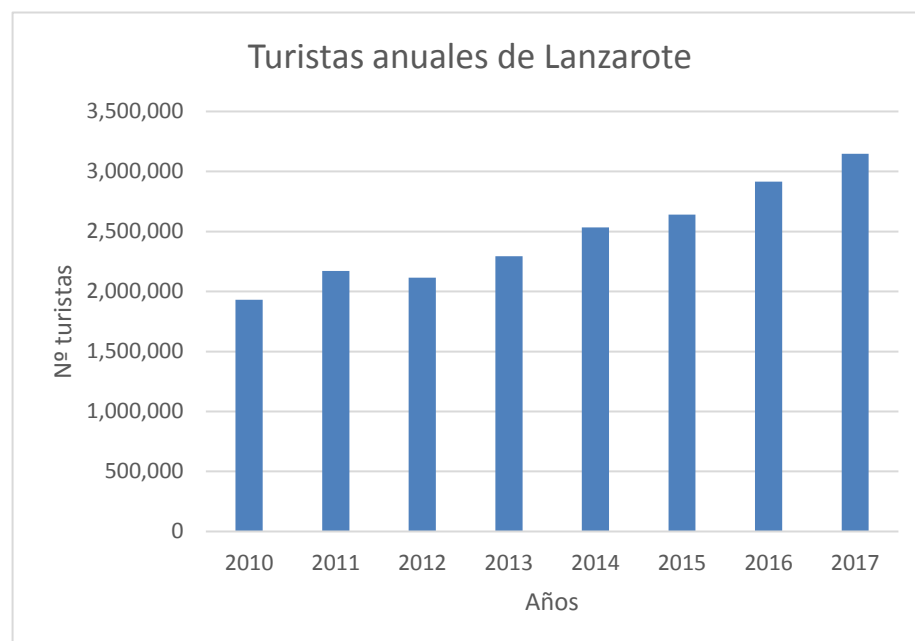


Gráfico 3. Evolución del turismo en Lanzarote

3.2 OTRAS ACTIVIDADES ECONOMICAS

El segundo lugar en importancia en la actividad económica lo ocupa la construcción, la cual está directamente ligada a la actividad turística, con la construcción de nuevos edificios y mejoras de los servicios existentes. El sector primario, principalmente la agricultura, es una actividad de mucha importancia en la isla, a pesar de su bajo impacto en el PIB.

3.3 TRÁFICO PORTUARIO

La actividad portuaria se considera parte principal de la economía de la isla, pues todo el resto de actividades se ven afectadas por ella de forma directa o indirecta.

En la actualidad, la actividad del puerto se restringe a la zona oriental (Muelle de Los Mármoles y Muelle de Contenedores y Transbordadores). El resto de la zona portuaria se encuentra prácticamente inoperativo al haberse reducido la actividad pesquera y no haberse potenciado hasta el momento otros usos.

El puerto de Arrecife está experimentando un aumento del número de pasajeros, en tránsito por crucero turístico, muy importante durante los últimos años. Siguiendo esta tónica, el número de buques mercantes y el volumen total de mercancías también han experimentado un aumento.

En el anejo N.º3 “Estudio del tráfico portuario” se muestra un estudio más detallado del tráfico portuario y su evolución.



ANEJO Nº3. ESTUDIO DEL TRÁFICO PORTUARIO



Índice

1	introducción	2
2	tráfico actual	2
3	evolución del tráfico y proyecciones futuras.....	3
3.1	datos generales.....	3
3.2	mercancías.....	3
3.3	Pasajeros.....	5
3.4	Buques	6
4	Conclusiones	8



1 INTRODUCCIÓN

La necesidad de la ampliación del puerto de Arrecife surge principalmente del aumento del tráfico portuario en los últimos años.

En el siguiente anejo se muestra un estudio del tráfico portuario actual y de su evolución, a partir de los datos históricos recopilados, aportados por la Autoridad Portuaria de las Palmas

2 TRÁFICO ACTUAL

El puerto de Arrecife ha sufrido un aumento de tráfico en todos los ámbitos, excluyendo la actividad pesquera.

En cuanto a la distribución del tráfico se comenta lo siguiente:

- La actividad del Puerto se restringe básicamente a la zona oriental: Muelle de Los Mármoles y Muelle de Transbordadores. El resto del puerto se encuentra prácticamente inoperativo al haber desaparecido la actividad pesquera y no haberse potenciado otros usos.
- En el Muelle de Los Mármoles se está solapando el tráfico de cruceros, el de fluidos y el de mercancía general, lo que complica la operatividad general.
- El Muelle de Transbordadores está captando tráfico de graneles y mercancía diversa. Su utilización se basa en el aprovechamiento de su margen naciente.

En vista de los datos históricos se puede observar un aumento significativo del tráfico de pasajeros, especialmente de cruceros debido al gran aumento de la actividad turística, y un aumento importante en las mercancías, especialmente en las generales.

Los datos del tráfico actual del puerto en los últimos años, desde el 2009 hasta el 2016 se muestran en la siguiente tabla:

CONCEPTO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1. TRÁFICO PASAJEROS	371,135	372,169	326,889	414,346	449,062	484,015	560,231	499,002
Pasajeros	72,180	72,197	68,884	86,374	129,479	125,496	124,816	121,199
Pasajeros en crucero turístico	298,955	299,972	258,005	327,972	319,583	358,519	435,415	377,803
Automóviles	18,276	18,276	20,526	23,153	41,077	43,107	44,372	45,811
2. TRÁFICO BUQUES. TOTAL	1,468	1,470	1,665	1,630	1,497	1,623	1,937	1,941
G.T. (en miles)	22,983	21,977	24,618	27,226	23,815	27,227	29,726	28,608
Mercantes	1250	1250	1428	1443	1247	1,418	1,618	1,574
G.T. (en miles)	22,937	21,956	24,597	27,214	23,794	27,205	29,698	28,578
Pesqueros	218	220	237	187	250	205	319	367
G.T. (en miles)	45	21	21	12	21	22	28	30
3. MERCANCÍAS (toneladas)								
3.1. Tipo de movimiento.TOTAL	1,213,829	1,163,575	1,248,380	1,116,528	1,165,109	1,363,120	1,444,852	1,483,409
Cargadas	176,895	172,849	191,713	201,672	201,225	245,899	289,974	305,098
Descargadas	1,054,934	990,726	1,056,667	914,856	963,861	1,117,218	1,154,878	1,178,307
Transbordadas	0				23	3		4
En tránsito	803	1,396	450	865	520	769	1,277	2,090
3.2. Tipo de mercancía. TOTAL	1,231,829	1,163,575	1,248,380	1,116,528	1,165,109	1,363,120	1,444,852	1,483,409
Graneles Líquidos	405,373	395,097	410,014	354,178	351,089	399,836	407,527	394,334
Graneles Sólidos	79,559	61,839	53,782	35,537	45,499	50,864	56,967	57,383
Mercancía General	746,857	706,639	784,584	726,813	768,521	912,420	980,358	1,031,692
Convencional	435,468	414,981	473,656	449,270	462,916	559,329	592,440	575,306
Contenedores	311,393	291,664	310,930	277,545	305,605	353,091	387,918	456,386
3.3. Pesca congelada. TOTAL	4,911	5,632	6,954	6,954	7,847	7,146	6,388	5,613
Embarcada	1,770	1,642	1,615	1,615	1,989	1,073	753	1,107
Desembarcada	3,141	3,990	5,339	5,339	5,858	6,073	5,635	4,506
Transbordadas								
4. Pesca fresca (toneladas)	1,849	1,466	2,043	611	1,077	1,396	1,577	1,805
5. Avituallamiento (toneladas)	43,125	40,854	36,101	39,227	34,213	30,417	19,778	25,600
Combustible	5,745	5,434	4,775	4,695	4,669	5,648	5,516	5,776
Agua	37,380	35,420	31,326	34,532	29,544	24,769	14,262	19,824
6. TRÁFICO TOTAL (Tn)	1,276,803	1,205,895	1,286,524	1,156,366	1,200,399	1,394,933	1,466,207	1,510,814
7. Contenedores TEU	40,009	37,825	39,617	35,062	39,286	49,383	54,901	61,110
8. Tráfico Ro-Ro								
Unidades	42,363	41,735	43,665	40,620	39,636	44,773	46,412	49,616
Toneladas	421,535	401,721	458,594	436,282	451,126	544,525	572,775	553,062

Tabla 1. Datos históricos del tráfico portuario del puerto de Arrecife



3 EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO Y PROYECCIONES FUTURAS

3.1 DATOS GENERALES

En primer lugar cabe destacar que la actividad principal del puerto seguirá siendo la de descarga de mercancías, que vendrá directamente asociado a la evolución de la población y el turismo. El tráfico de pasajeros dependerá de dos parámetros fundamentales:

- La actividad turística de cruceros, que parece en franco desarrollo pero que es muy sensible a la estabilidad económica y política mundial.
- La competencia o complementariedad con el Puerto de Playa Blanca. Este puerto capta la mayor parte del tráfico entre Fuerteventura y Lanzarote, tanto de pasajeros como de mercancías, y últimamente está captando tráfico de cruceros (en detrimento de Arrecife)

Para el análisis de la evolución futura del tráfico del Puerto de Arrecife se ha tenido en cuenta la singularidad de su situación. Lanzarote es una Isla que ha sufrido un aumento de la población de derecho de un 50% en diez años y con una población turística circulante que supera al 50% de la residente. En los últimos cincuenta años la población se ha multiplicado por cinco, y en aquella fecha no existía el turismo en la Isla. Los datos de los últimos años son:

Esto implica que todos los datos estadísticos históricos supongan unos porcentajes de incremento anual muy elevados pues se basan en unos valores de partida muy bajos. Si se adoptaran los criterios habituales de incrementos porcentuales anuales constantes generarían desarrollos exponenciales que, a largo plazo, supondrían unos valores desproporcionados.

En medio de esta tendencia se ha impuesto en la Isla una conciencia colectiva de control del crecimiento turístico (“moratoria”) que hace reducir las expectativas previas de expansión

incontrolada. Por ello en los análisis posteriores se han realizado proyecciones de desarrollo lineales (y no exponenciales) a partir de los datos históricos existentes. Estos criterios deberán ser analizados en años posteriores para comprobar la veracidad de estos supuestos.

3.2 MERCANCÍAS

Para realizar la previsión futura se han analizado los valores y los índices de crecimiento anual, y se ha comprobado la relación directa entre la actividad portuaria y la población de hecho.

A continuación se muestran varios gráficos de la evolución histórica del tráfico de mercancías:

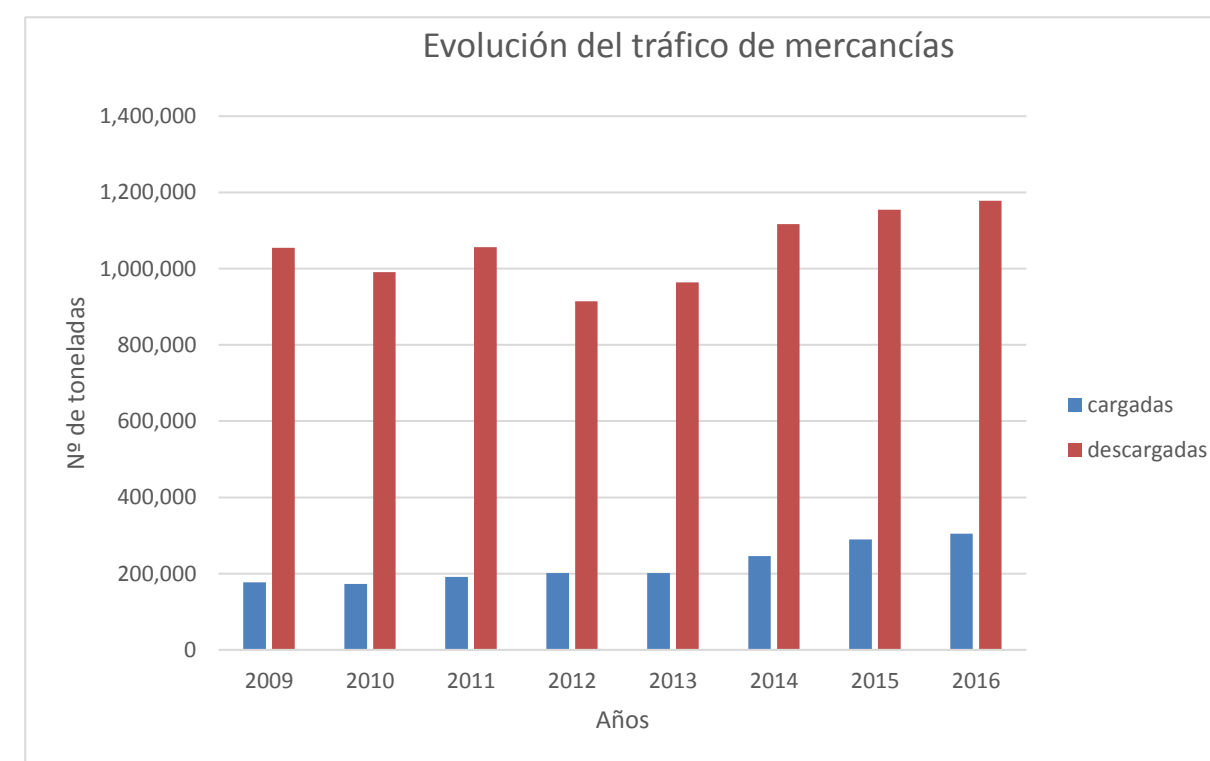


Figura 1. Evolución del tráfico de mercancías cargadas y descargadas

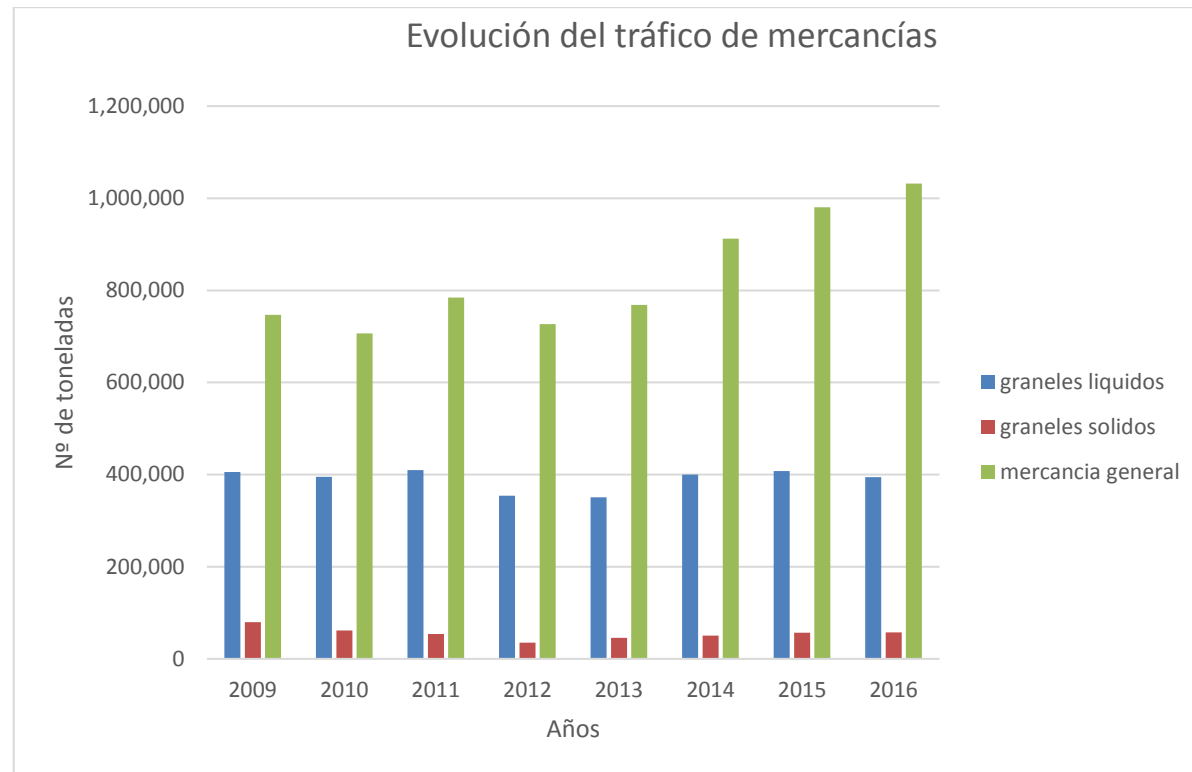


Figura 2. Evolución del tráfico de mercancías según tipología

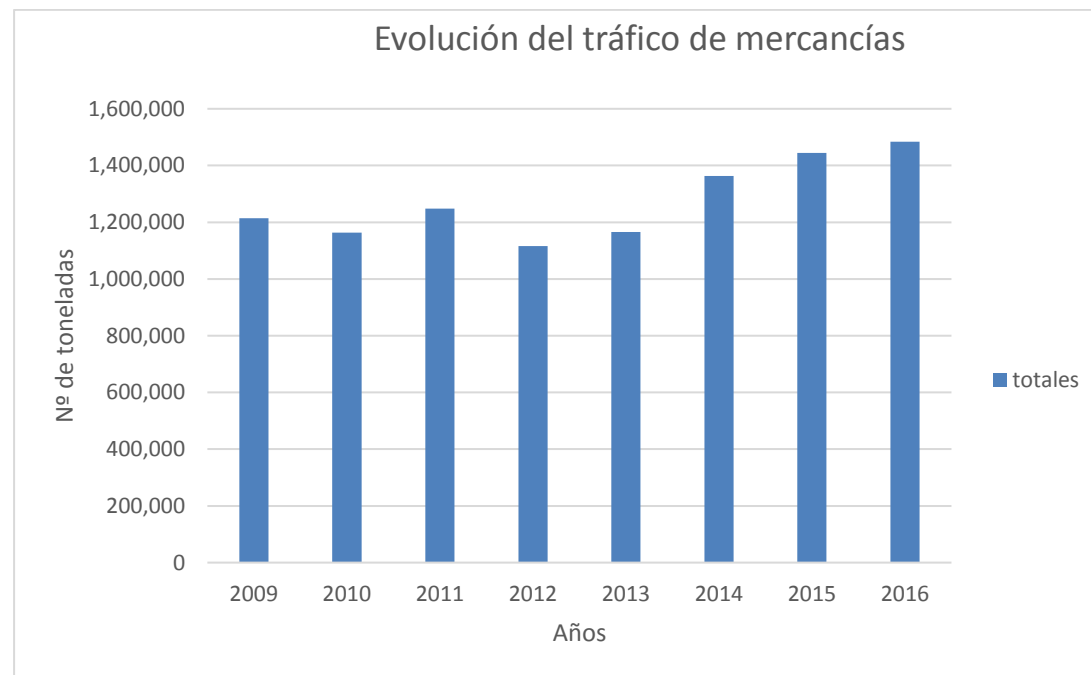


Figura 3. Evolución del tráfico de mercancías totales

A partir de estos datos, se realiza una estimación del tráfico futuro al año objetivo 2035 siguiendo un crecimiento lineal:

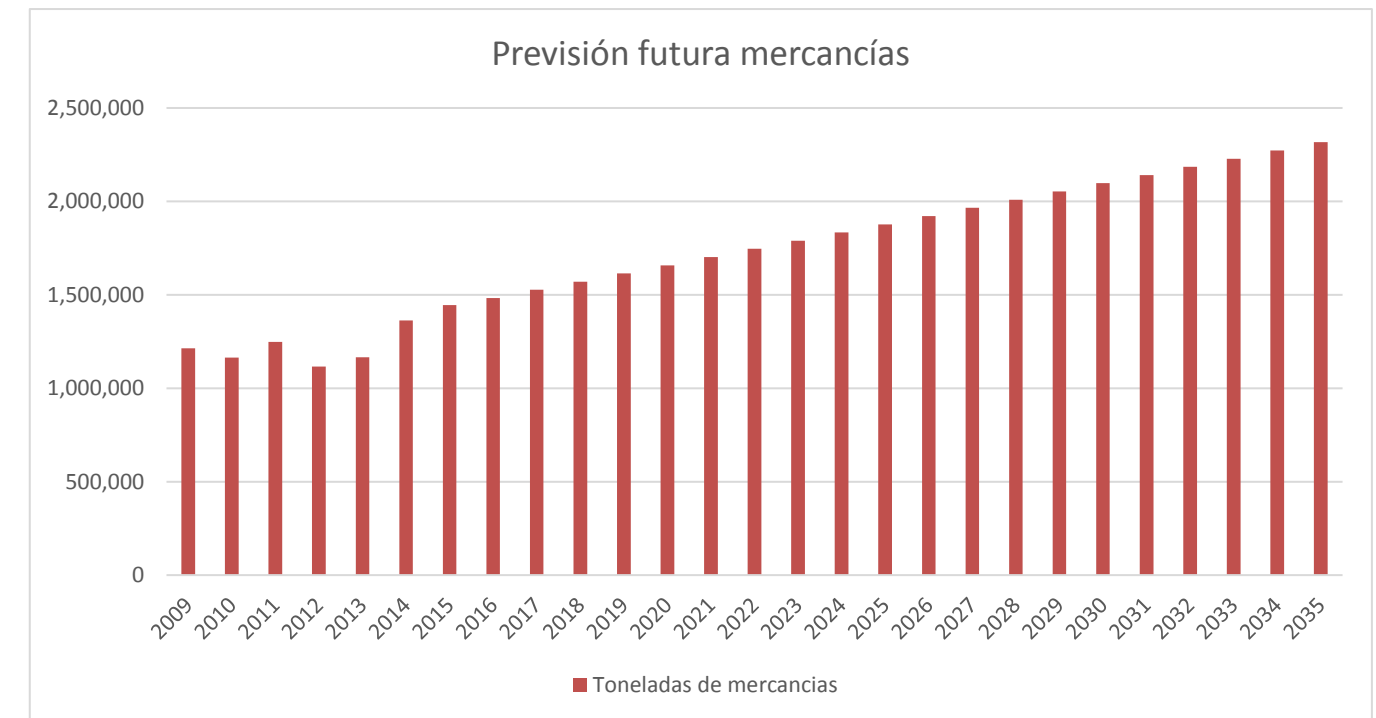


Figura 4. Previsión futura tráfico mercancías

Por lo que tendríamos:

Año	Tráfico de mercancías total (Tm)
2.015	1,444,852
2.025	1,877,680
2.035	2,316,520



3.3 PASAJEROS

El análisis del tráfico de pasaje requiere mayor detalle. Se debe distinguir claramente entre pasaje normal y cruceros turísticos.

El primero se nutre del movimiento de personas, en su mayor parte con vehículo propio, residentes en las Islas, debiéndose excluir el tráfico entre Fuerteventura y Lanzarote, que utiliza la línea regular entre Playa Blanca y Corralejo. En diez años ha pasado de 30.000 a 90.000 pasajeros, pero parece que en la situación actual puede tener un techo de 100.000 pasajeros. Tiene como competencia el avión y no parece que existe un mercado suficiente ni la distancia es razonable como para una embarcación rápida (Fast Ferry). Tampoco es lógico que capte el movimiento entre Fuerteventura y Lanzarote ni el acceso a La Graciosa. Por ello lo único que se puede esperar es un crecimiento progresivo de corto crecimiento, dependiendo únicamente de la evolución poblacional y de camas turísticas.

Los cruceros turísticos sí pueden estar sujetos a una mayor variabilidad. Se nutren de pasajeros de alto nivel adquisitivo, preferentemente de Estados Unidos y el Norte de Europa, y son muy sensibles a los acontecimientos y la estabilidad socioeconómica y política mundial y a las condiciones técnicas y de calidad de los puertos en relación con los pasajeros y los buques. Parece que se están consolidando las líneas de crucero en esta zona del Atlántico y es un mercado con importantes expectativas. En la actualidad este tráfico se encuentra condicionado en el Puerto de Arrecife por las zonas de atraque y por la competencia del Puerto de Playa Blanca.

Las perspectivas del tráfico de cruceros son muy buenas, ya que el atractivo turístico de Lanzarote es indudable e inigualable. Es de prever una lucha entre los puertos insulares por la captación de este tráfico, pero si se desarrolla como es de esperar el único que presenta capacidad de acoger estos tráficos con cierta holgura es Arrecife. Es posible, incluso, que si las condiciones del Puerto se mejoran y adecúan a las necesidades de los cruceros pueda hacer desaparecer la escala de estos barcos en el Puerto de La Luz y Las Palmas, ya que la singularidad turística de Lanzarote es mucho mayor que la de Gran Canaria. Evidentemente esto supone unos intereses encontrados que habrá que acotar.

A continuación se representa gráficamente la evolución del tráfico de pasajeros en los últimos años:

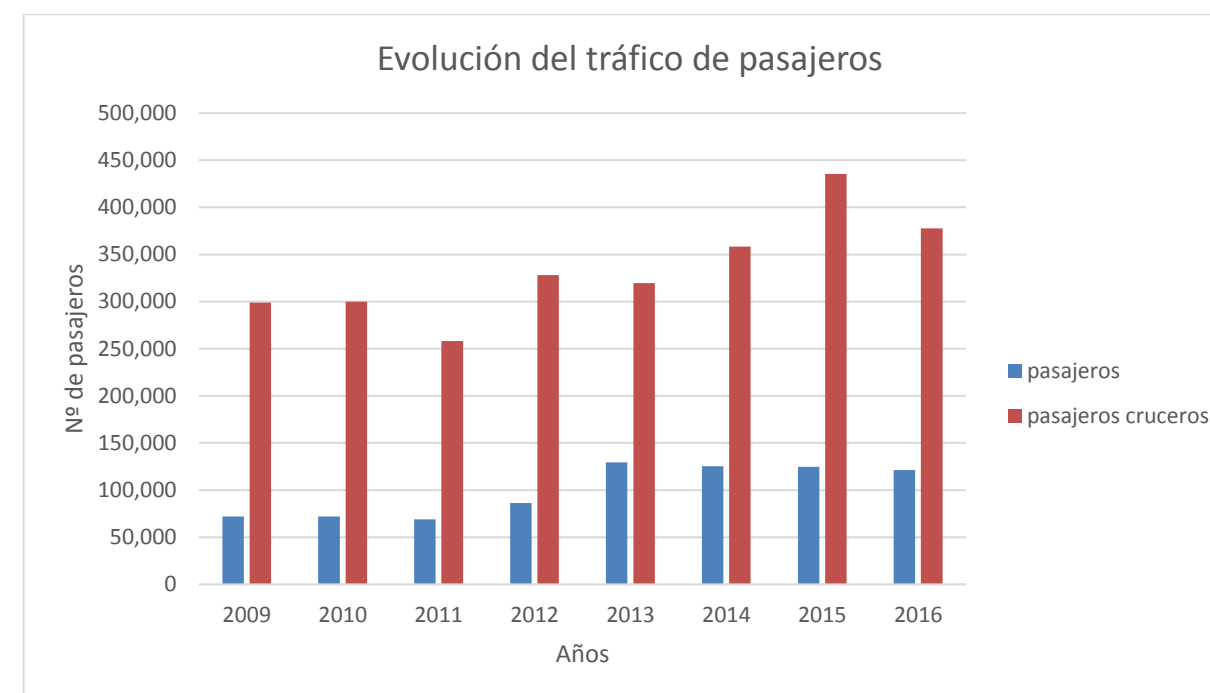


Figura 5. Evolución del tráfico de pasajeros

A partir de estos datos, se realiza una estimación del tráfico futuro al año objetivo 2035 siguiendo un crecimiento logarítmico:

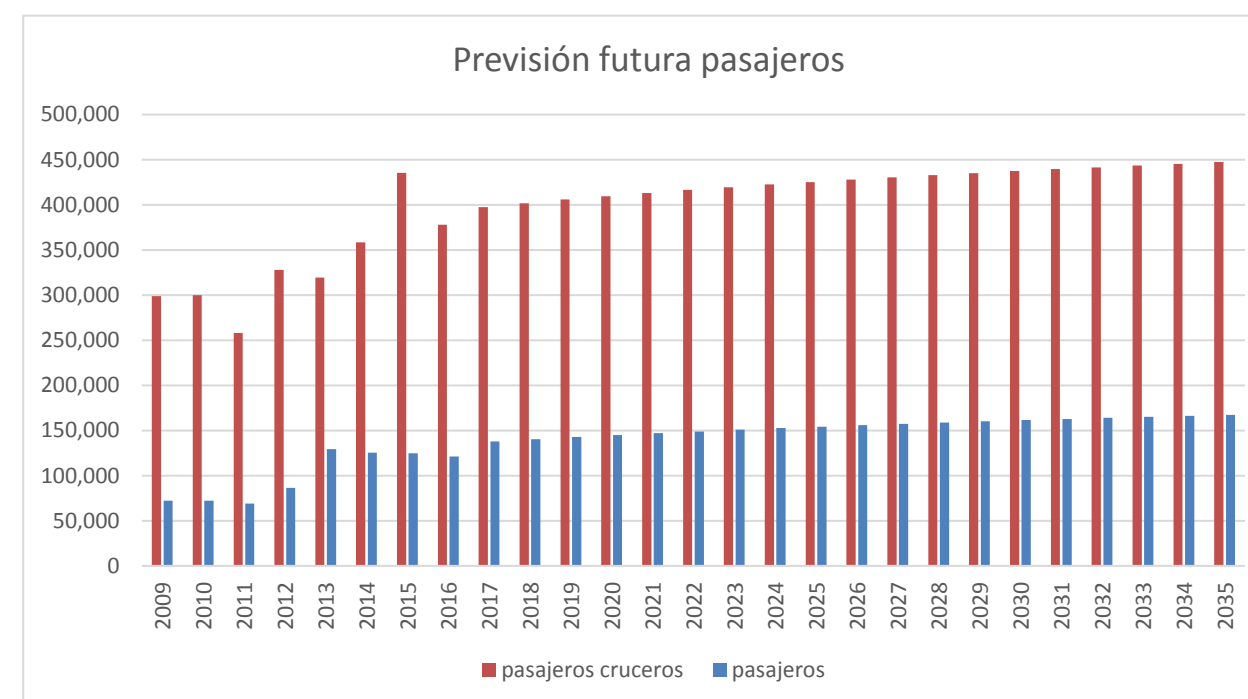


Figura 6. Previsión del tráfico de pasajeros



Por lo que tendríamos:

Año	Pasajeros normal	Cruceros	Total
2.015	124,816	435,415	560,231
2.025	154,243	425,251	579,494
2.035	167,393	447,276	614,669

3.4 BUQUES

En relación a los buques la evolución histórica indica un mantenimiento del número total de buques. Separando la problemática de los pesqueros, que dependen de la evolución de los caladeros y permisos de pesca, los mercantes presentan una tendencia al aumento de las dimensiones de los buques, por lo que el incremento del tonelaje operado no se traduce en un incremento del número de ellos.

Es de prever también el mantenimiento de la tendencia de utilización de barcos mixtos y transbordadores. Se producirá seguramente un aumento de la utilización de contenedores y del tráfico Ro-Ro.

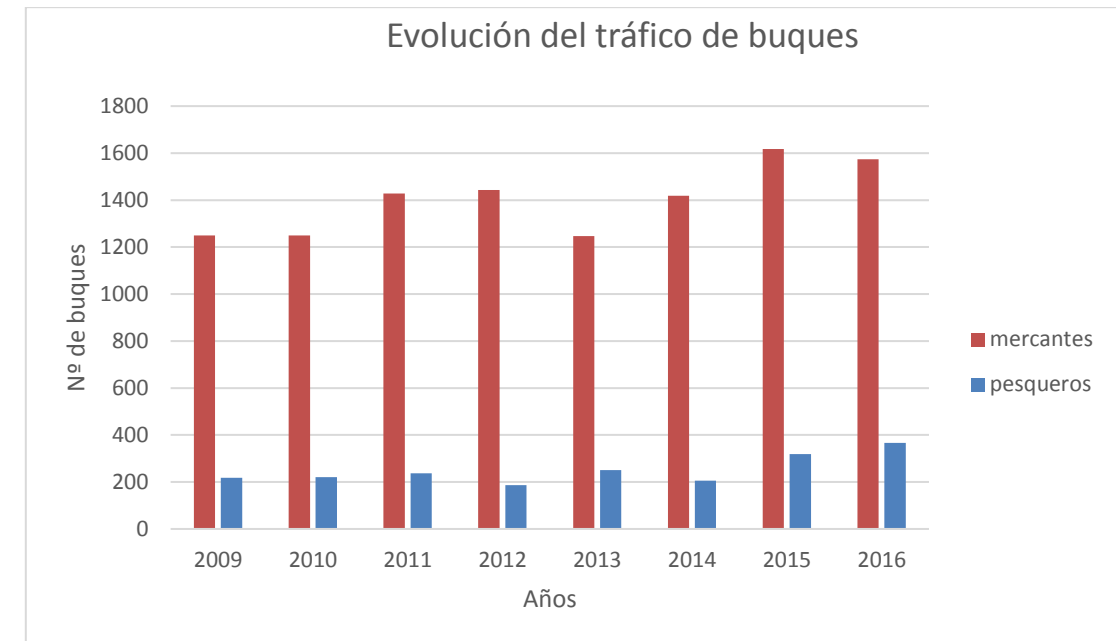


Figura 7. Evolución del tráfico de buques

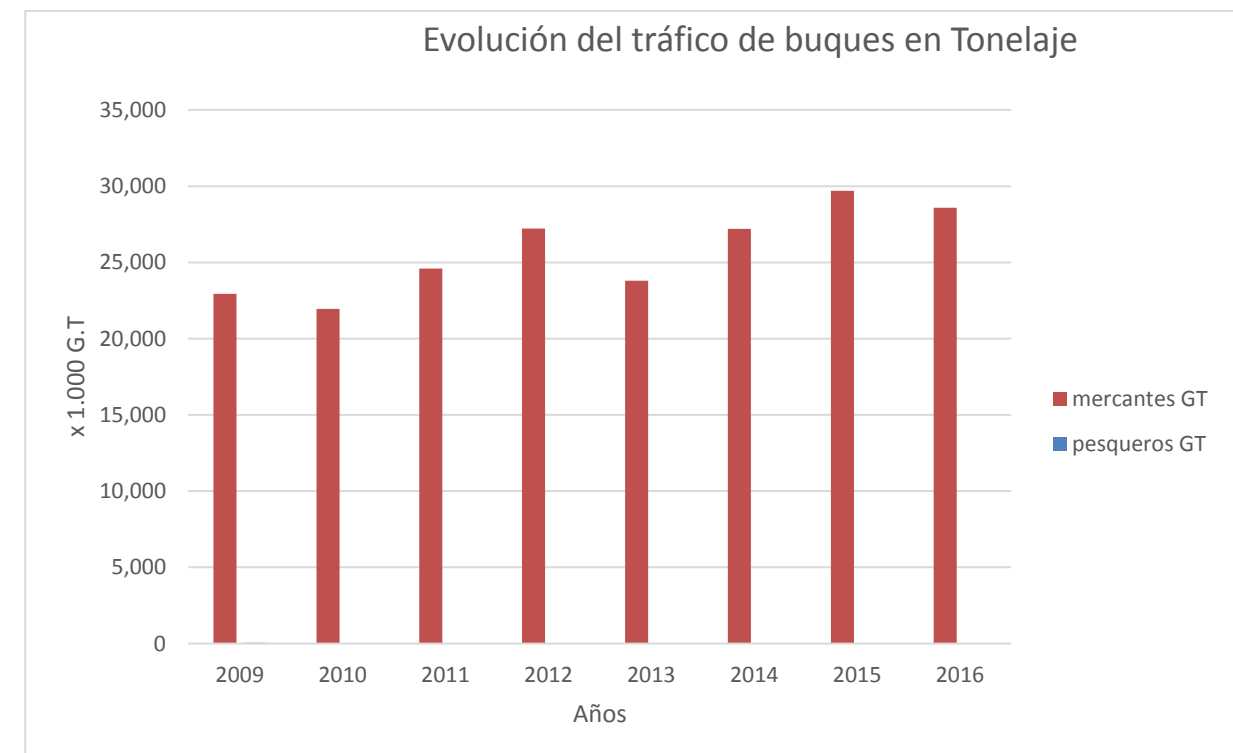


Figura 8. Evolución de los buques en tonelaje



A partir de estos datos, se realiza una estimación del tráfico futuro al año objetivo 2035 siguiendo un crecimiento lineal en el caso de los buques mercantes, y logarítmico negativo en el caso de los pesqueros, ya que la actividad esta desapareciendo y todo apunta a que esa tendencia va a continuar:

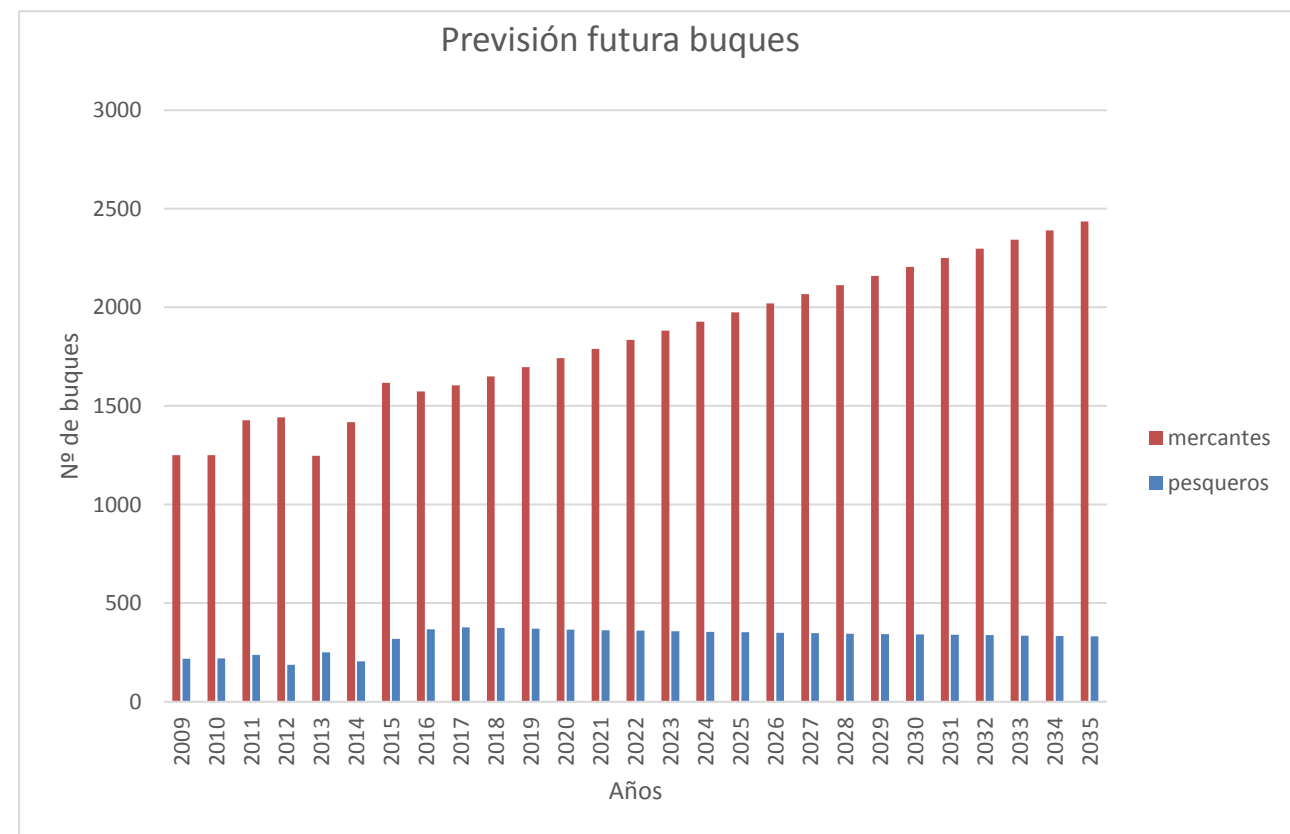


Figura 9. Previsión futura de buques

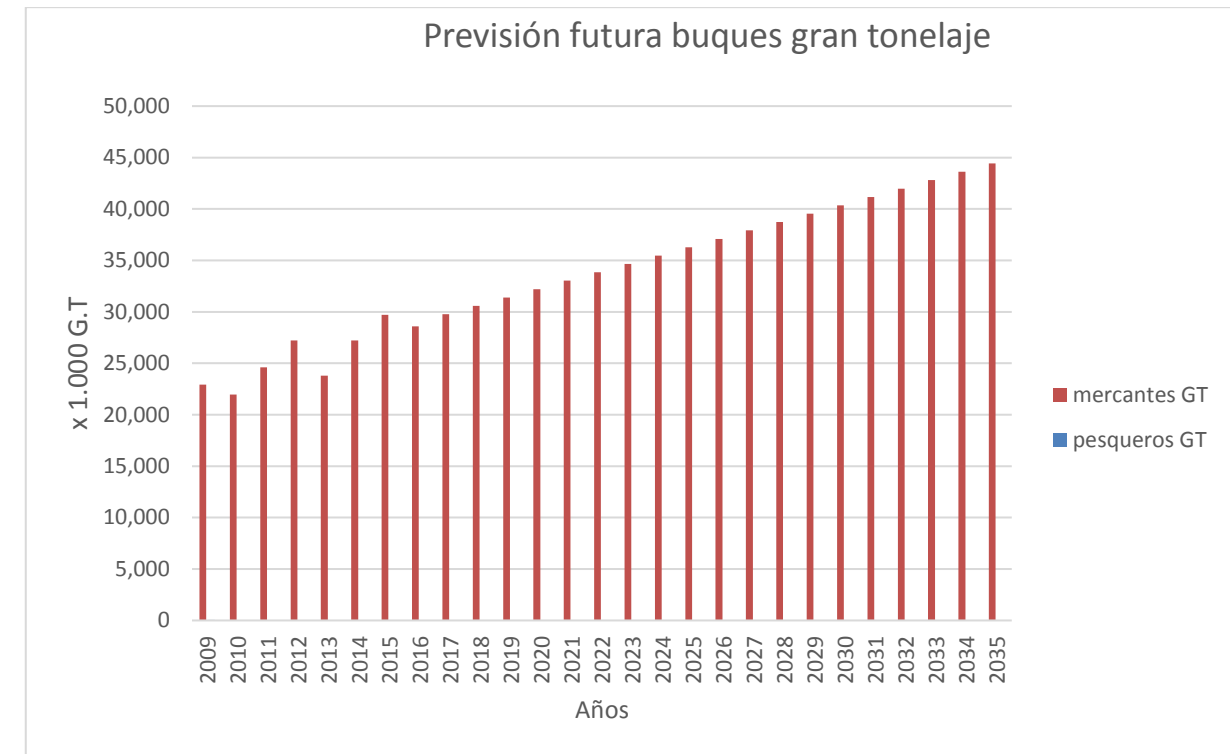


Figura 10. Previsión futura buques gran tonelaje

Por lo tanto, los valores previstos son:

Año	Mercantes Nº	Mercantes (G.T.)	Pesqueros Nº	Pesqueros (G.T.)
2.015	1,618	29,698	319	28
2.025	1,974	36,284	312	15
2.035	2,436	44,426	302	13



4 CONCLUSIONES

De todas las figuras anteriores, se puede observar por tanto que la evolución del Tráfico de Mercancías en el Puerto de Arrecife ha tenido incrementos en todos los conceptos, con excepción de la pesca.

Los análisis realizados se han basado en los siguientes parámetros:

- El Puerto es la principal fuente de abastecimiento de la Isla.
- Dada la existencia de una Moratoria Turística y a las previsiones de un crecimiento sostenido, no es previsible la existencia de una gran expansión en el mercado inmobiliario tanto residencial como turístico, por lo que no se deberían considerar grandes incrementos de tráfico de mercancías por este motivo.
- El crecimiento de la población se prevé que sea estable, sin incrementos desorbitados, por lo que no es de esperar que las mercancías aumenten exponencialmente. Se establece por tanto la hipótesis de un crecimiento lineal sostenido.
- El carácter insular, los condicionantes de operatividad de las instalaciones y las líneas que operan en el puerto recomiendan un dimensionamiento de las estructuras portuarias con suficiente holgura.

Como consecuencia del estudio se pueden realizar las siguientes consideraciones particulares:

- Contenedores: su crecimiento está gobernado por el crecimiento estable de la actualidad social y económica de la Isla y las necesidades de abastecimiento de la misma. A medida que aumente el volumen de TEUs cabe esperar un incremento considerable en las dimensiones de los buques que han de operar, así como en los requerimientos de infraestructuras de carga/descarga que mejoren los rendimientos actuales.

- Mercancía general convencional: al igual que en el caso de los contenedores, el incremento de este tipo de tráficos que, fundamentalmente, se realiza en la modalidad Ro-Ro, está asociado el incremento de la actividad social y económica de la Isla, siendo previsible un aumento estable y continuado de este tipo de tráfico. No se considera, sin embargo, un aumento sensible del tamaño de los buques de este sector, aunque sí de la necesidad de muelles con zona de operaciones, almacenes y superficies de reserva.

- Graneles sólidos: en la actualidad este tipo de tráfico está generado, casi en exclusiva, por descarga de materiales de construcción. No es previsible que su aumento sea exponencial a medio y largo plazo (10 – 25 años).

- Graneles líquidos: la evolución de este tráfico, que hoy en día se circunscribe al abastecimiento de combustible de la Isla, está ligada con la ya mencionada evolución económico-social de la Isla, por lo que cabe asumir un incremento vegetativo estable de dicho tráfico.

Al margen de las consideraciones ya realizadas, el dimensionamiento del Puerto debe incluir zonas de reserva para potenciales mercados tales como:

- Incremento en el tráfico de contenedores.
- Almacenamiento de líquidos (agua, gas).
- Tráfico de pasajeros.
- Usos náutico-deportivos.



ANEJO Nº4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se describe la localización geográfica de la zona de estudio.

2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Lanzarote, situada en el Océano Atlántico, es la isla más oriental y septentrional del archipiélago de las islas Canarias, encontrándose aproximadamente a 140km de la costa africana.



Figura 1. Situación de Lanzarote respecto a España y África

Posee una superficie total de 846 km², siendo la cuarta isla más extensa del archipiélago canario. Tiene una longitud de 62 km de norte a sur y de 21 km de este a oeste. La isla tiene 249 km de costas, siendo las del norte y del oeste abruptas, mientras que las del este y del sur son bajas y arenosas.

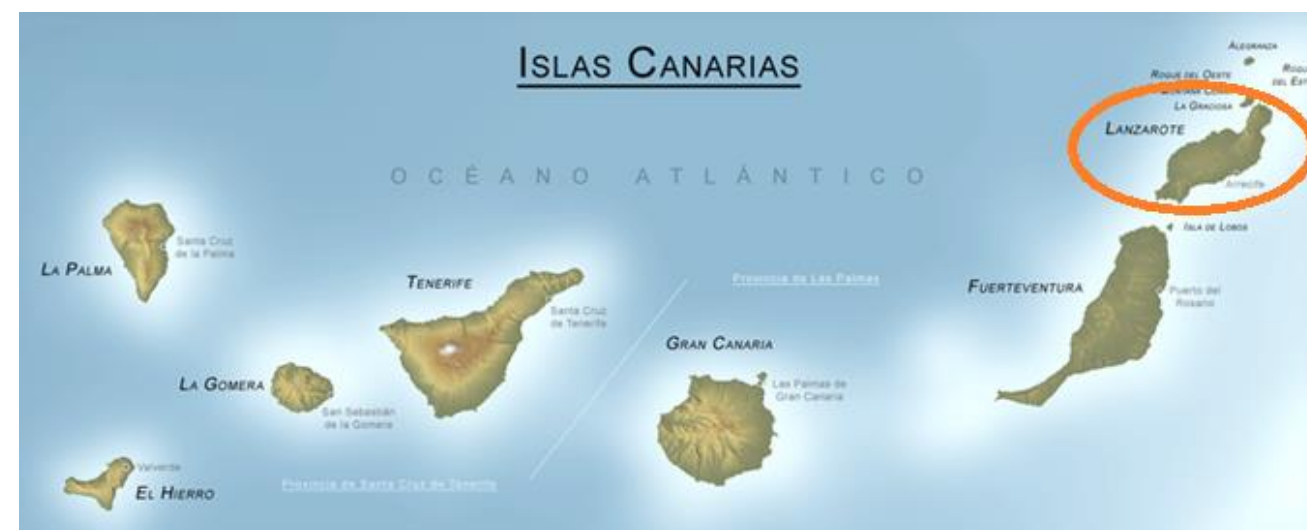


Figura 2. Localización de Lanzarote en el archipiélago canario

La capital de Lanzarote, Arrecife, municipio en el que se encuadra la obra, se encuentra situada en la costa SE de la isla, entre Costa Teguise y Playa Honda.



Figura 3. Situación de Arrecife en la isla de Lanzarote



El Puerto de Arrecife se ubica en el litoral sureste de la isla abrigado del sistema de corrientes y de los temporales predominantes (NNE). El área portuaria ocupa unos 6 Km de la zona marítima de la ciudad de Arrecife.

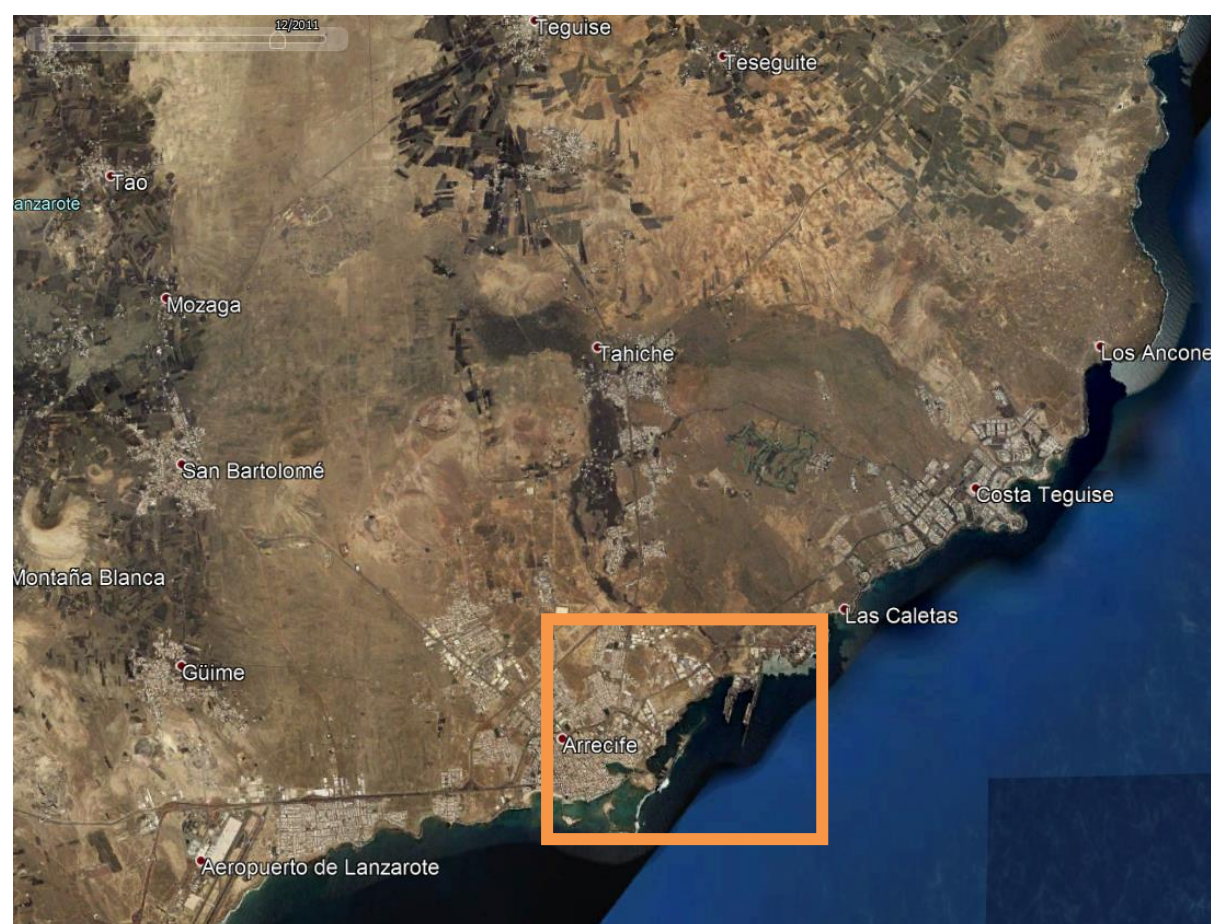


Figura 4. Ubicación del puerto de Arrecife. Situación inicial de estudio



ANEJO Nº5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA



Índice

1	introducción	2
2	Descripción geológica de la isla	2
2.1	origen geológico de la isla	2
2.2	características geológicas de la isla	3
3	Descripción de la zona de estudio	3



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se describen las características geológicas y geotécnicas de la isla de Lanzarote y de la zona de estudio.

2 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LA ISLA

2.1 ORIGEN GEOLÓGICO DE LA ISLA

La isla de Lanzarote, al igual que el resto de las islas Canarias, se originó por los procesos geológicos ocurridos en el Mesozoico de la apertura del océano Atlántico. Con dicha apertura, comenzaron las emisiones de lava a la superficie hasta hace unos 11 millones de años en Lanzarote, formándose de este modo la isla.

La historia geológica de Lanzarote se puede dividir en tres fases o episodios:

La primera fase, hace aproximadamente 11 millones de años, durante el Mioceno, aparecen los restos más antiguos en la zona norte de la isla, en Famara y en la zona sur, en los Ajaches. En la actualidad, debido a la erosión estas formaciones se han reducido drásticamente. La morfología de estas formaciones es la de edificios erosionados, que se han transformado en cárcavas con una red de drenajes en forma de valles de “U”, que en la actualidad se encuentran áridos y secos. El risco de Famara, situado a unos 600m de altitud, es una formación característica de esta fase.

La segunda fase abarca la evolución desde el Mioceno hasta el Pleistoceno, en la cual se produjeron los procesos erosivos de las formaciones de Famara y Ajaches, citadas en la primera fase. Posteriormente, se sucedieron emisiones de magma que han unido estas dos formaciones, creándose de este modo la parte central de la isla. En ella se encuentran alineaciones de edificios que forman los ejes estructurales de la isla, la mayoría con un alto grado de erosión y por tanto con una red de drenaje de formas redondeadas, valles y vegas. En esta etapa la isla de Lanzarote estaba unida a la de

Fuerteventura por el estrecho de la Bocaina y por la isla de Lobos. La última vez que se encontraron unidas, fue durante la última glaciación.

La tercera fase reúne las erupciones acontecidas en los siglos XVII y XVIII con emisiones alineadas paralelas a las de la segunda fase y edificios de en torno a los 200 m, muy bien conservados por la escasez de lluvias en la isla y por una política de conservación estricta.

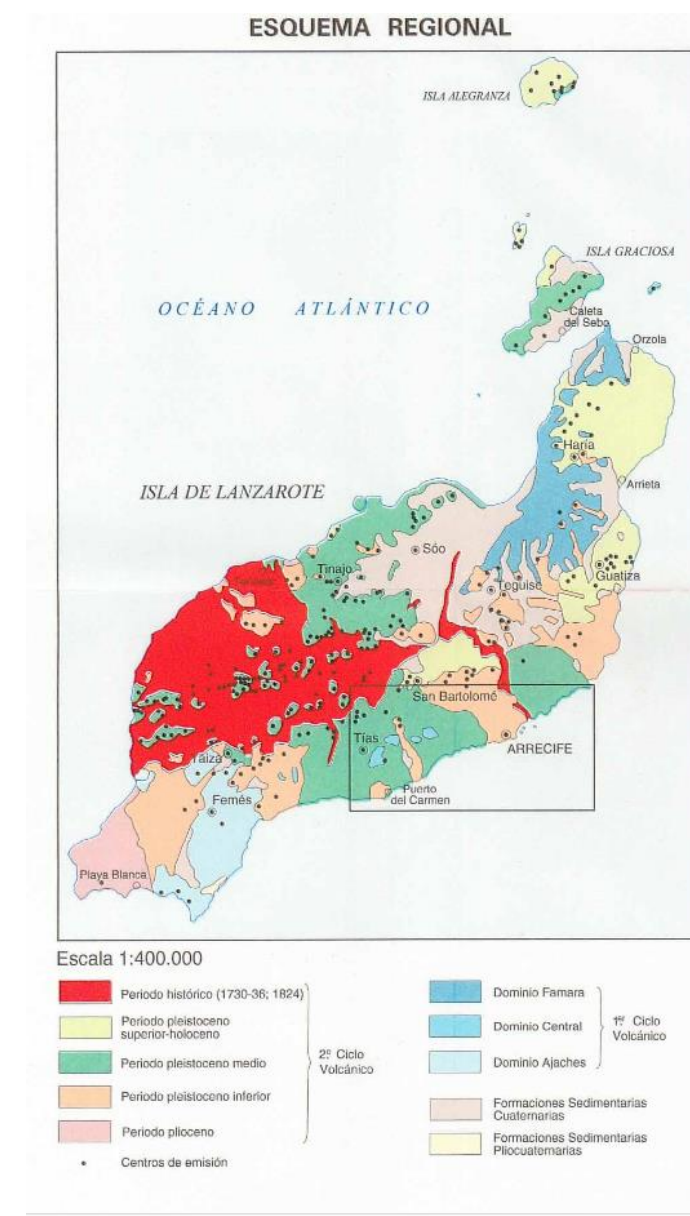


Figura 1. Esquema geológico de Lanzarote



2.2 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ISLA

La isla de Lanzarote, es de origen volcánico y está constituida por dos macizos basálticos unidos entre sí, teniendo una topografía irregular. En el norte, donde se encuentra el macizo de Haría, destaca la mole de Famara, donde se encuentra el punto más alto de la isla (Peñas de Chache, con 671 m). En el sur, donde se ubica el macizo de Los Ajaches, los puntos más altos se alcanzan en La Atalaya de Femés (608 m) y el Hacha Grande (561 m). Entre ambos macizos se encuentra El Jable, un pasillo de tierras bajas recorrido por las arenas que transportan los alisios desde la costa norte a la sur.

La mayor parte de la isla está cubierta con cenizas y existen múltiples conos volcánicos. En la zona central de la isla se sitúa El Timanfaya o Montañas de Fuego, que con una extensión de unos 500 km² y una altura de 510 m constituye la agrupación de conos volcánicos más amplia del archipiélago canario, entre los cuales sobresale el Caldera Blanca (458 m).



Figura 2. Imagen de Lanzarote. Agrupación de conos volcánicos

3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

En la zona del puerto de Arrecife, los materiales volcánicos que se aprecian en la superficie pertenecen a la fase Cuaternaria. Estos materiales son piroclastos, lapillis y escorias de proyección aérea con intercalaciones de lavas vacuolares y escoriáceas de composición basáltica olivínico-piroxénica, con potencias visibles de al menos 100 metros, sobre los que se apoyan coladas basálticas de la misma composición con un buzamiento hacia el sureste, en las que las situadas topográficamente más bajas presentan espesores más bajos (1-2 metros) y un aspecto más escoriáceo que las superiores. Las potencias visibles de estas últimas coladas superan los 400 metros.

Los materiales piroclásticos se encuentran muy alterados con aspecto terroso y colores verdoso grisáceo o rojizos, en los que destacan manchas más pardas que corresponden a cristales de olivino alterados. En las coladas, en cambio, predominan las texturas porfídicas con fenocristales de olivino y piroxenos.

Aparte de los materiales anteriores, y sobre los materiales piroclásticos mencionados, se ubican coladas basálticas olivínicas, olivínico-piroxénicas, olivínico-piroxénicas-plagioclásicas y traquibasálticas subordinados, que presentan texturas porfídicas con fenocristales que varían según el tipo a la que pertenezcan y en el caso de las plagioclásicas con grandes fenocristales de este mineral y textura fluidal cuando son abundantes los microlitos de plagioclasas.

Todos los materiales anteriores se encuentran profusamente atravesados por diques básicos de dirección NW-SE con potencias que oscilan entre los 0.5 a los 3 metros y características petrográficas constantes, distinguiéndose desde el punto de vista mineralógico dos grandes tipos: unos de basaltos olivínicos y otros de basaltos augíticos, presentando ambos textura porfídica con fenocristales de plagioclasas, olivino y piroxenos incluidos en una matriz de microlitos filiformes de plagioclasas que adoptan, a menudo, una disposición fluidal.

Otros tipos de materiales, en este caso, sedimentarios recientes (holocénicos), identificables en las cercanías de la zona del puerto, son los coluvios y depósitos de pie de monte. Estos depósitos se ajustan a la forma típica en abanico con el vértice situado en las partes más altas de la ladera y son,



como es habitual, depósitos muy heterométricos en los que se identifican bloques de todos los tamaños, generalmente de composición basáltica, aunque también se encuentran fragmentos de caliche sueltos, todos ellos incluidos en una matriz más fina constituida por gravas, arenas y arcillas. Suelen estar recubiertos por una capa de caliche de espesor variable.

En los cauces de los barrancos, se observan también importantes depósitos sedimentarios recientes, en este caso aluviales de fondo de valle. Estos depósitos si también presentan una granulometría muy heterométrica y su origen es mixto, pues proceden tanto de la descomposición “in situ” de los materiales piroclásticos así como de los materiales arrastrados por las aguas de escorrentía superficial desde los relieves que los alrededores.

El último material sedimentario que queda por mencionar son los que constituyen las playas, zonas de desembocadura de barranco en la que el depósito existente en la zona intermareal está constituido por arenas pardas gruesas o muy gruesas y en menor medida finas, gravas y cantos rodados, todos ellos de naturaleza basáltica y procedentes tanto de la alteración de los depósitos de piroclastos como del material de acarreo transportado por el barranco. Estos depósitos continúan por el fondo de la bahía y frente al actual muelle, hasta aproximadamente el punto de arranque del espigón situado al oeste, donde empieza un fondo rocoso con escasas intercalaciones arenosas. El espesor del depósito es escaso en el interior de la bahía y frente al muelle, lo que permite que, a la altura de la bocana del puerto actual, afloren en el fondo superficies rocosas constituidas tanto por roca masiva como por bolos y grava.

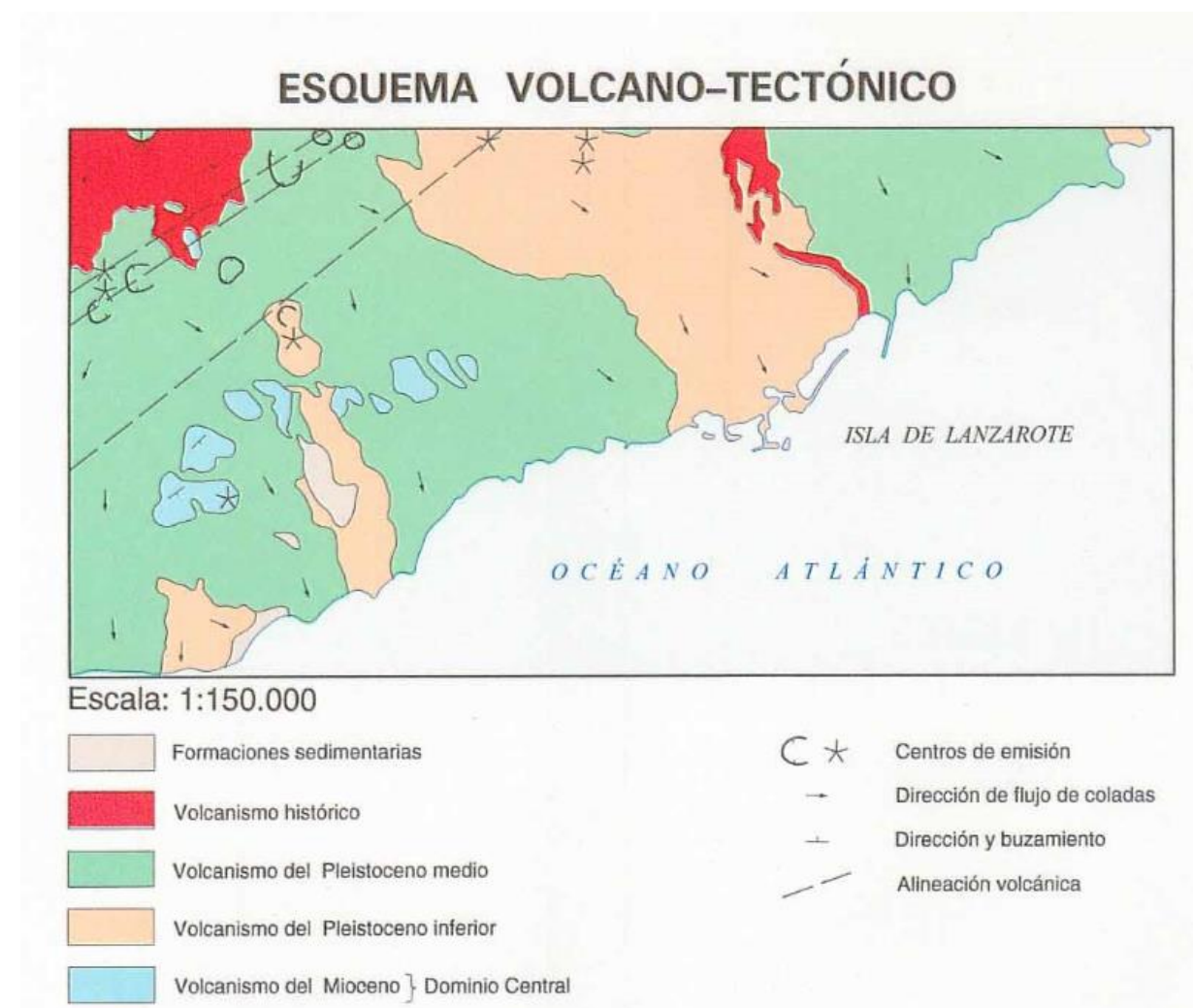


Figura 3. Esquema geológico de la zona de estudio



ANEJO Nº6. BATIMETRÍA



Índice

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	DESCRIPCIÓN DE LA BATIMETRÍA	2
3	BATIMETRÍA GENERAL	2
4	BATIMETRÍA DE DETALLE	3



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se describe la batimetría de la zona de estudio. Conocer y caracterizar de manera correcta la batimetría de la zona en cuestión es uno de los puntos más importantes, pues ésta condiciona la dinámica litoral y por tanto la solución adoptada.

2 DESCRIPCIÓN DE LA BATIMETRÍA

Lanzarote es una isla de origen volcánico, por lo que la plataforma continental es muy corta, entre 2-4km desde la costa, lo que implica que la batimetría mantiene una pendiente leve hasta una profundidad entorno a los 200m, que luego aumenta drásticamente alcanzando incluso valores de pendiente del 50%(entre la batimétrica de 200m y la de 1000m). La pendiente media entre la batimétrica de 200 m y la costa es entorno al 6%. La zona del puerto de Arrecife, sin embargo, tiene una pendiente media de entorno al 2%.

Se ha utilizado la batimetría desde profundidades indefinidas hasta el puerto, para abarcar todo el espacio comprendido entre el punto de origen de los datos de las variables climáticas (punto DOW) y el interior del puerto. La batimetría general se ha obtenido de las cartas náuticas 502 y 504 (del Instituto Hidrográfico de la Marina) incluidas en el software utilizado para el tratamiento de la batimetría y el análisis de la dinámica costera Sistema de Modelado Costero (SMC), proporcionado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, y una batimetría de detalle del área de estudio para la realización del estudio de agitación portuaria.

3 BATIMETRÍA GENERAL

A continuación se muestran unas imágenes que ilustran el proceso del tratamiento de la batimetría general, utilizando el software SMC, concretamente su módulo BACO:

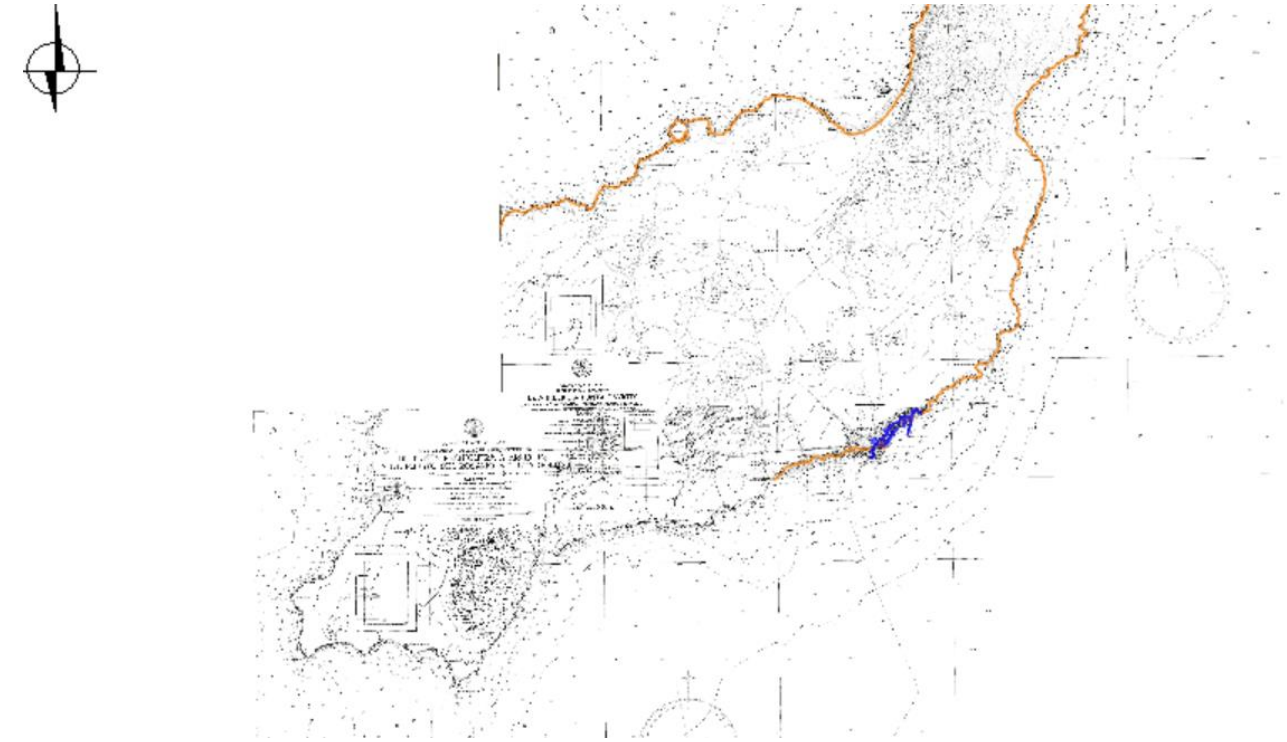


Figura 1. Cartas náuticas Lanzarote. Pre proceso de la batimetría zona de estudio

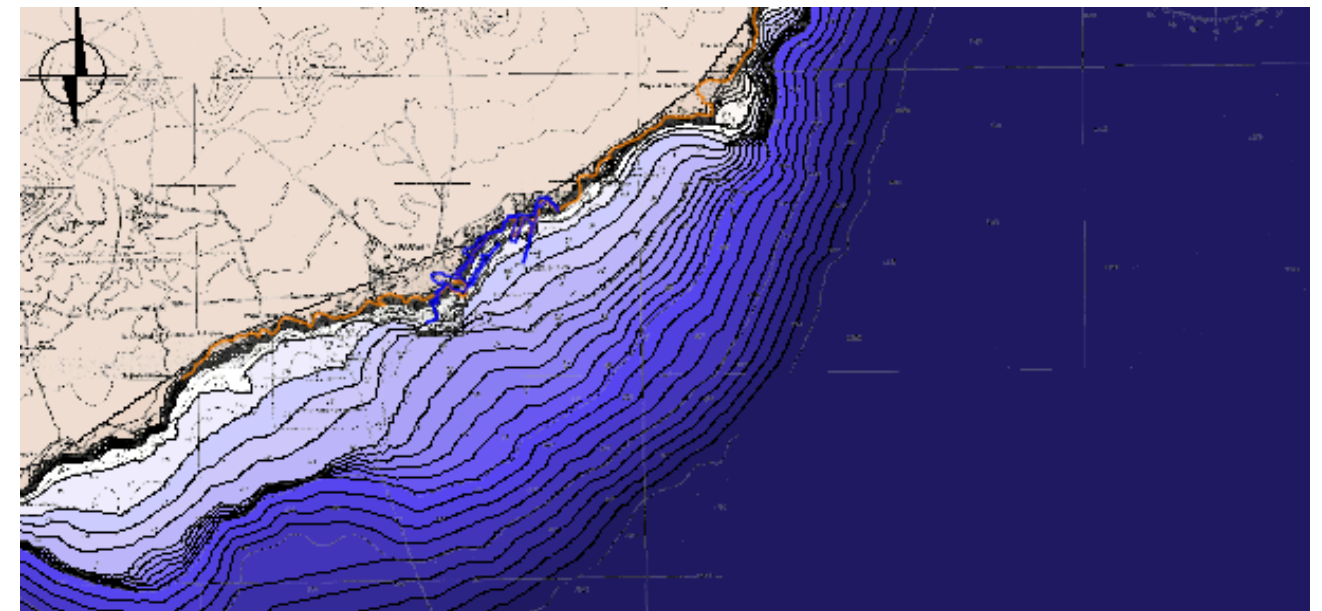


Figura 2. Post proceso batimetría zona de estudio

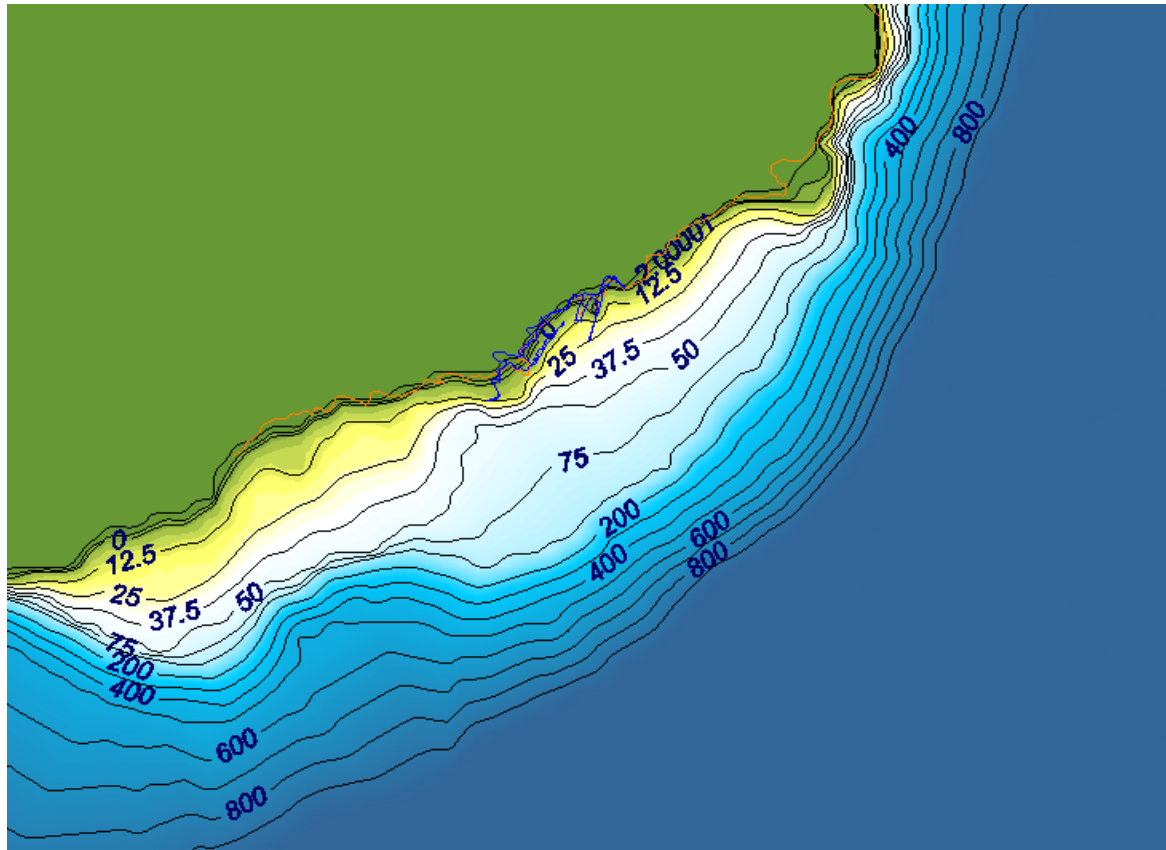


Figura 3. Batimetría final zona de estudio

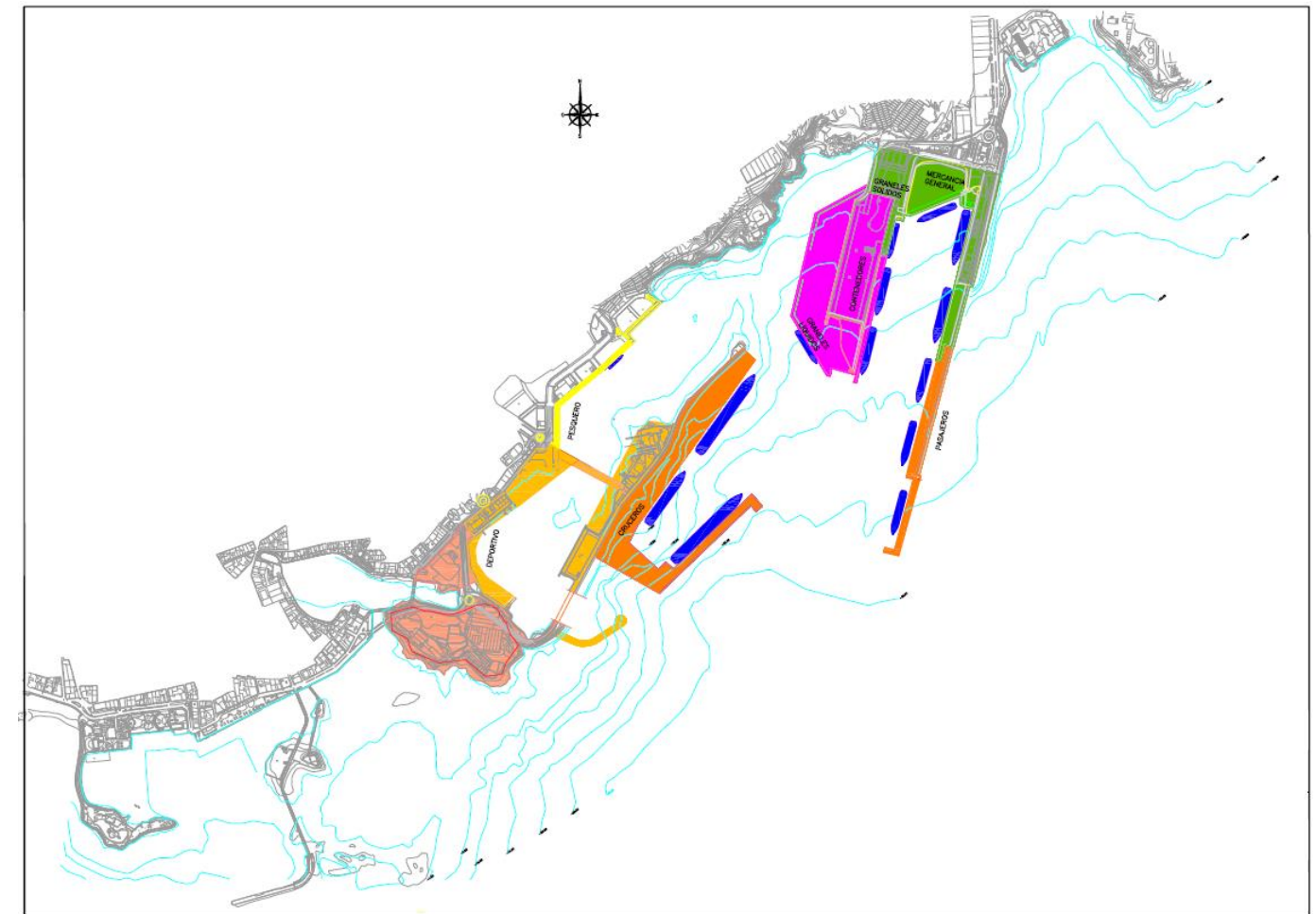


Figura 4. Batimetría de detalle para el estudio de agitación

4 BATIMETRÍA DE DETALLE

Para el estudio de la agitación portuaria (ver anejoNº15 “Estudio de la agitación interior del puerto”) se utilizó la batimetría de detalle de la zona del puerto junto con la batimetría general.

La batimetría de detalle utilizada es la siguiente:



ANEJO Nº7. TIPOLOGÍA DE LOS FONDOS



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se describen las características de los fondos marinos de la costa frente al Puerto de Arrecife (Lanzarote).

2 DESCRIPCIÓN DE LOS FONDOS MARINOS

Al tratarse de una isla volcánica, los fondos marinos son una continuidad de sus paisajes terrestres, donde alternan playas arenosas sumergidas, acantilados sumergidos, taludes de coladas basálticas o de arena, cuevas sumergidas, tubos volcánicos, etc.

Existen dos tipos de fondos, siendo estos fondos rocosos y fondos blandos, que se encuentran en diferentes pisos marinos. En la zona de estudio nos encontramos en el piso infralitoral, con una pendiente suave.

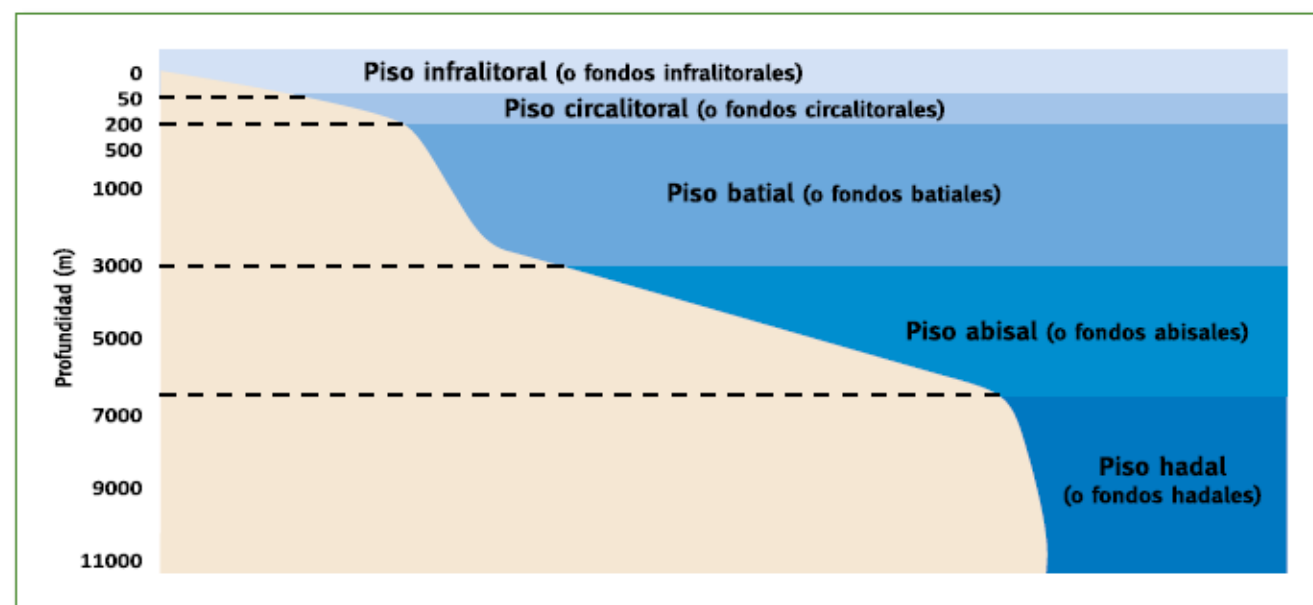


Figura 1. Esquema pisos marinos islas Canarias

En el mapa que se muestra a continuación, se puede observar la distribución de los fondos en la zona del Puerto de Arrecife. Se puede apreciar que el puerto se encuentra sobre zonas rocosas y una pequeña parte de la ampliación se encuentra sobre fondos blandos arenosos.

Los fondos rocosos se conforman por roca volcánica, basáltica en su mayor parte. Destaca la presencia de un veril (desnivel submarino pronunciado) situado en la zona de estudio entre los 15 y 20 metros de profundidad.

Los fondos blandos se componen principalmente de arenas medias con formaciones de ripples. Estas arenas están formadas por el desgaste de las rocas volcánicas, restos orgánicos y aportes del Sahara por vía eólica

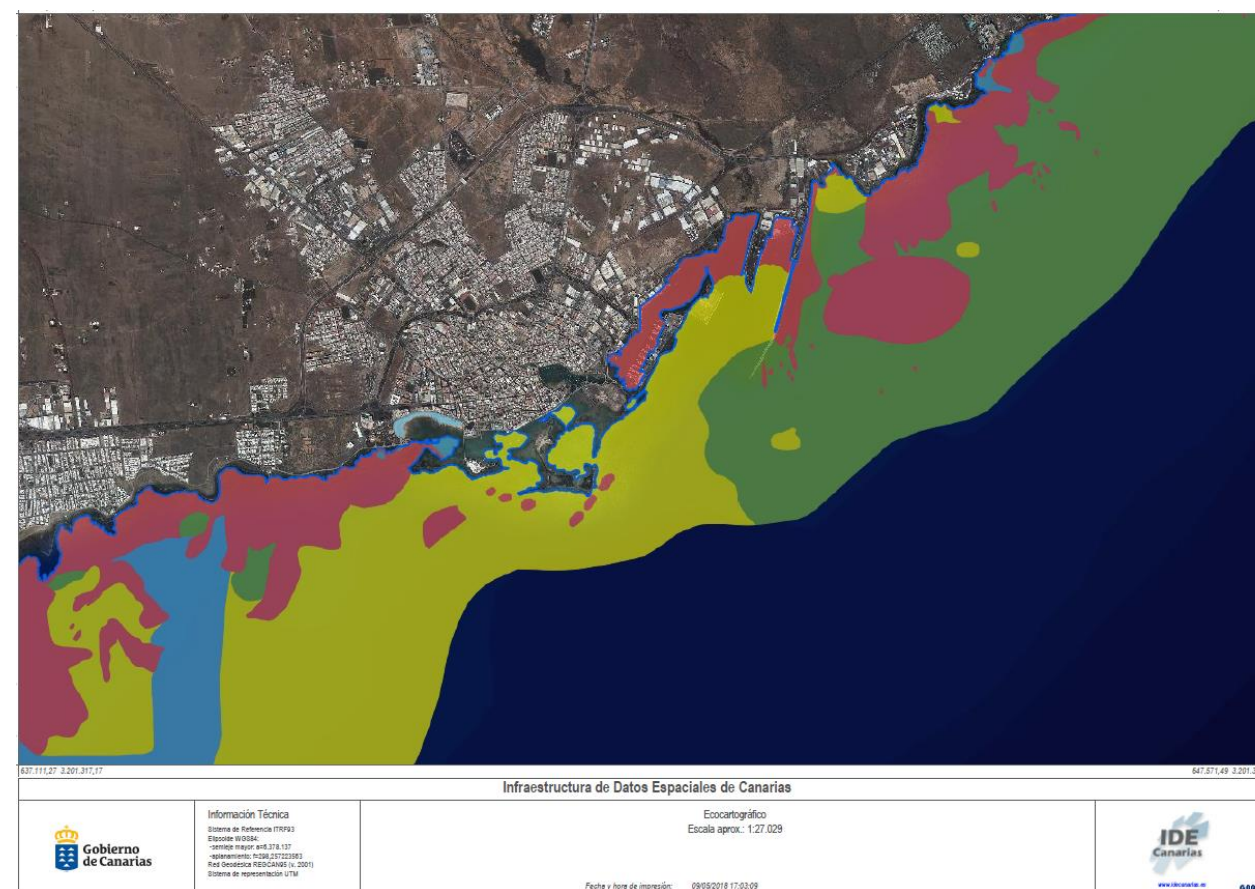
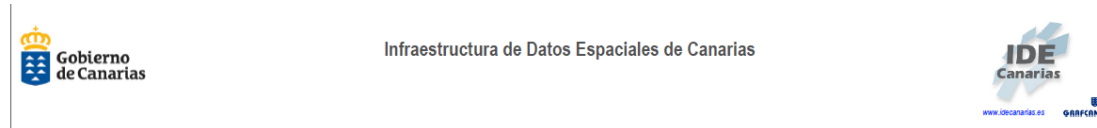


Figura 2. Mapa morfología marina



LEYENDA

Morfología Marina

- Afloramientos rocosos masivos
- Bolos y/o bloques y/o encostramientos
- Roca
- Sedimentos no consolidados finos, medios (AMF,AF,AM)
- Sedimentos no consolidados muy finos (F,AMF)
- Sedimentos no consolidados medio-gruesos (AM,AG,AMG,G)
- Material antrópico
- Cambio en el grado de reflectividad
- Escollera
- ONI
- Roca parcialmente rellena de sedimentos
- Sedimento fino
- Sedimento grueso
- Vegetación aislada
- Vegetación densa
- Zona de obra marítima
- Zonas sin definir

Figura 3. Leyenda Mapa morfología marina



ANEJO Nº8. CLIMATOLOGÍA



Índice

1	características generales.....	2
2	temperatura.....	2
3	precipitaciones.....	3
4	Viento.....	3



1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La isla de Lanzarote, al igual que el resto de las Islas Canarias, se sitúa cerca del trópico de Cáncer, por lo que se encuentra en la zona de transición entre las zonas templadas y las tropicales. Esto hace que posea un clima subtropical en cuanto a las temperaturas, es decir, temperaturas cálidas y estables.

En cuanto a las precipitaciones, la isla tiene un clima seco o subdesértico, ya que la pluviosidad está en torno a los 250mm anuales.

Estas dos características, además de la porosidad del suelo volcánico, una fuerte insolación y una existencia de vientos persistentes, hacen que la isla tenga una situación de sequía, dando lugar a un paisaje árido.

2 TEMPERATURA

Las temperaturas de la isla son cálidas, manteniéndose en torno a los 21°C de media anual.

Se mantienen uniformes con baja variabilidad entre estaciones y entre el día y la noche. La temperatura media del mes más frío, que suele ser enero, es de 17 °C, y la del mes más cálido, agosto, 24 °C.

Existe un fenómeno en la isla conocido como siroco, que provoca temperaturas de hasta 46 °C (2004). Esto se debe a la cercanía con la costa continental africana, por los vientos procedentes del desierto.

A continuación se muestra una tabla con los parámetros climáticos tomados en Lanzarote entre 1981 y 2010.

Parámetros climáticos promedio de Lanzarote (1981-2010)													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs.(°C)	27.9	29.0	32.7	36.3	42.6	40.7	42.9	43.6	40.5	37.1	34.2	27.5	43.6
Temp. máx. media (°C)	20.7	21.3	22.9	23.5	24.6	26.3	28.2	29.1	28.6	26.7	24.2	21.8	24.8
Temp. media (°C)	17.4	17.9	19.0	19.6	20.8	22.6	24.3	25.2	24.7	23.0	20.7	18.6	21.1
Temp. mín. media (°C)	14.0	14.3	15.0	15.7	16.8	18.8	20.4	21.2	20.8	19.4	17.2	15.4	17.4
Temp. mín. abs.(°C)	8.0	9.0	8.3	9.5	11.5	12.4	15.4	16.6	15.5	12.0	10.9	9.0	8.0
Lluvias(mm)	16.5	18.2	12.5	5.2	1.5	0.1	0.0	0.5	2.2	9.9	14.7	29.3	110.6
Días de lluvias (≥ 1.0 mm)	3	3	2	1	0	0	0	0	0	2	3	4	18
Horas de sol	203	201	241	255	297	292	308	295	248	235	207	196	2978
Humedad relativa(%)	68	68	66	66	66	66	68	68	70	71	69	71	68

Tabla 1. Parámetros climáticos Lanzarote



3 PRECIPITACIONES

Las precipitaciones en la isla son escasas e irregulares. Se concentran principalmente en invierno, siendo casi inexistentes en verano.

Esta escasez de lluvias se debe fundamentalmente a la especial orografía de la isla, ya que su escasa altura impide la retención de la humedad que contienen los vientos alisios, con excepción de las zonas más altas (Los Ajaches y los Riscos de Famara). Esta característica impide la existencia de lluvias orográficas, las cuales si se dan en las islas occidentales, ya que no existen obstáculos montañosos de envergadura que puedan detener las nubes.

Las precipitaciones más frecuentes en Canarias aparecen cuando las altas presiones subtropicales se retiran y dejan paso a las irrupciones de aire polar marítimo, bien por borrascas o perturbaciones del frente polar, o por procesos de gota fría.

Las precipitaciones más intensas, los llamados temporales del sur, que se dan ocasionalmente en invierno, se producen por depresiones meridionales, que originan vientos del sur y sudoeste.

La pluviometría máxima presenta una media anual entre los 200 y 250 mm en las zonas más elevadas e interiores de la isla y una precipitación en torno a los 75 mm/año en la costa oriental.

4 VIENTO

Los vientos reinantes en Arrecife proceden del NW, y los vientos dominantes, de NW a NE.

La isla de Lanzarote es la primera de las islas en recibir los vientos de NE debido a su posición geográfica. Durante la mayor parte del año, la isla de Lanzarote se encuentra sometida al régimen de los vientos Alisios, provenientes del anticiclón de las Azores.

En verano, con motivo del alejamiento hacia el norte del anticiclón mencionado, los Alisios adquieren mayor recorrido y velocidad, llevando aire fresco y humedad a las islas. Así, a finales de julio y principios de agosto, puede soplar con fuerza 7-8 durante varios días seguidos.

Sólo en invierno, la retirada del Anticiclón de las Azores permite la llegada de perturbaciones asociadas al Frente Polar.

Los vientos procedentes del sur y suroeste suelen aportar lluvias a todo el archipiélago, mientras que los que fluyen desde un área de bajas presiones en el continente africano (Siroco) provocan olas de calor y arrastran polvo en suspensión procedente del desierto del Sahara, reduciendo la visibilidad, conocido también como “calima”.



Figura 1. Efecto de la “calima” en las islas canarias



A continuación se muestran datos de viento de 2014 del análisis realizado por AEMET, tomados en el aeropuerto de Lanzarote, el cual se encuentra cerca de Arrecife:

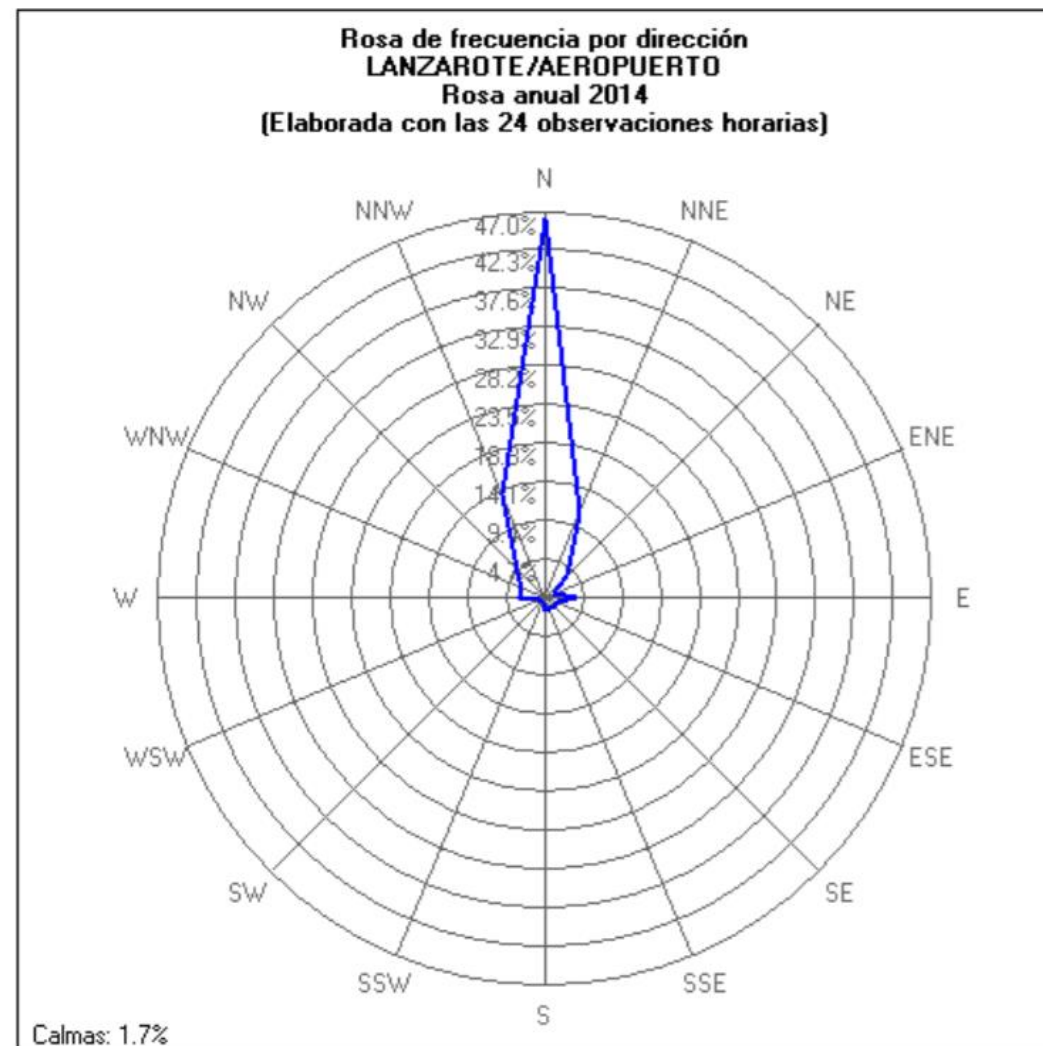


Figura 2. Rosa de frecuencia de dirección del viento

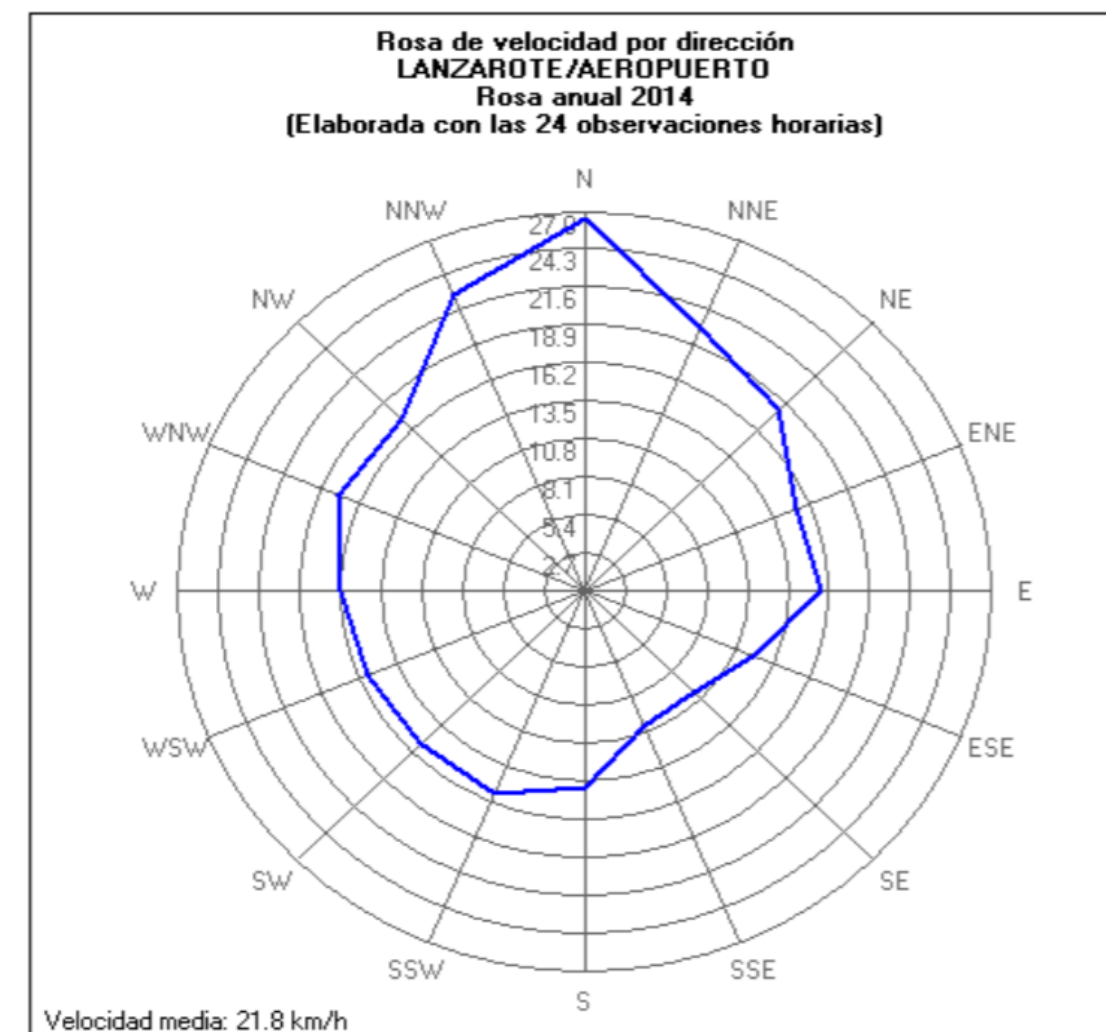


Figura 3. Rosa de velocidad del viento



ANEJO Nº9. SITUACIÓN INICIAL DEL PUERTO



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se describe la situación inicial del puerto que se ha tomado para la realización del proyecto.

2 CONFIGURACIÓN INICIAL

El Puerto de Arrecife está configurado en tres dársenas principales: Antiguo Muelle Comercial (Muelle de los Puentes), Puerto Naos, Puerto de Los Mármoles.

La primera zona, acondicionada sobre el año 1800 sobre Los Islotes de San Gabriel y Fermina, constituyó la primera zona portuaria, y actualmente sólo presenta un uso ocasional.

El Puerto Naos se conformó con un dique apoyado sobre los Islotes del Francés y de Cruces, consiguiendo una superficie de abrigo de unas 15 Ha. Ha cubierto durante años las necesidades del sector pesquero, ahora en declive. También se ubican aquí unos pantalanes para usos náuticos-deportivos sin la necesaria dotación de otras instalaciones o servicios complementarios. Toda la dársena de Naos presenta como principal problema la degradación de su entorno marítimo y terrestre. Esta situación ha sido provocada en gran medida por la contaminación de sus aguas debido a numerosos vertidos urbanos e industriales sin previa depuración, hecho que se agrava por la escasa renovación de las aguas de la dársena derivada de su configuración, así como por el abandono y obsolescencia al que está sometido su borde marítimo en cuanto a usos y actividades.

El Puerto de Los Mármoles ha cubierto a partir de 1950 las necesidades del puerto comercial, viviendo el despegue económico y poblacional de Lanzarote. Es la zona actual con mayor actividad portuaria, ya que alberga los tráficos de mercancías y pasajeros. Se compone de dos muelles paralelos en dirección N-S: el muelle de Los Mármoles y el Muelle de Contenedores, con lo que se dispone de 73 Ha de superficie de explotación y 22 Ha de superficie terrestre y 1.730 m de línea de atraque.

El Muelle pesquero, con 53 puntos de atraque, apenas recibe tráfico en la actualidad ya que la descarga de pesca fresca o congelada se ha reducido drásticamente.

La bocana de entrada del puerto exterior de 400 m de anchura y un calado de 25 m se dispone con una orientación norte. El puerto interior cuenta con una bocana de entrada de 300 m, un calado de 20m y una orientación de 315º. La zona de servicios terrestre vigente tiene una superficie de 556.000 m², aproximadamente 56 Ha. La zona de aguas I, o aguas abrigadas tiene una superficie de 100 Ha.

El Puerto de Arrecife cuenta con 3 kilómetros de línea de atraque, 120 hectáreas de superficie de flotación y 450.000 m² de superficie terrestre. Dispone de una terminal de contenedores, con una grúa pórtico y con un movimiento anual de unos 60.000 TEUs.

Los calados en general rondan los 5 m superándose sólo en los muelles de Contenedores y Los Mármoles (10 y 14 m. en dársenas comerciales donde operan los buques de mayor porte). Otra limitación más a la explotación de la zona de servicios.



Figura 1. Situación inicial del puerto de Arrecife

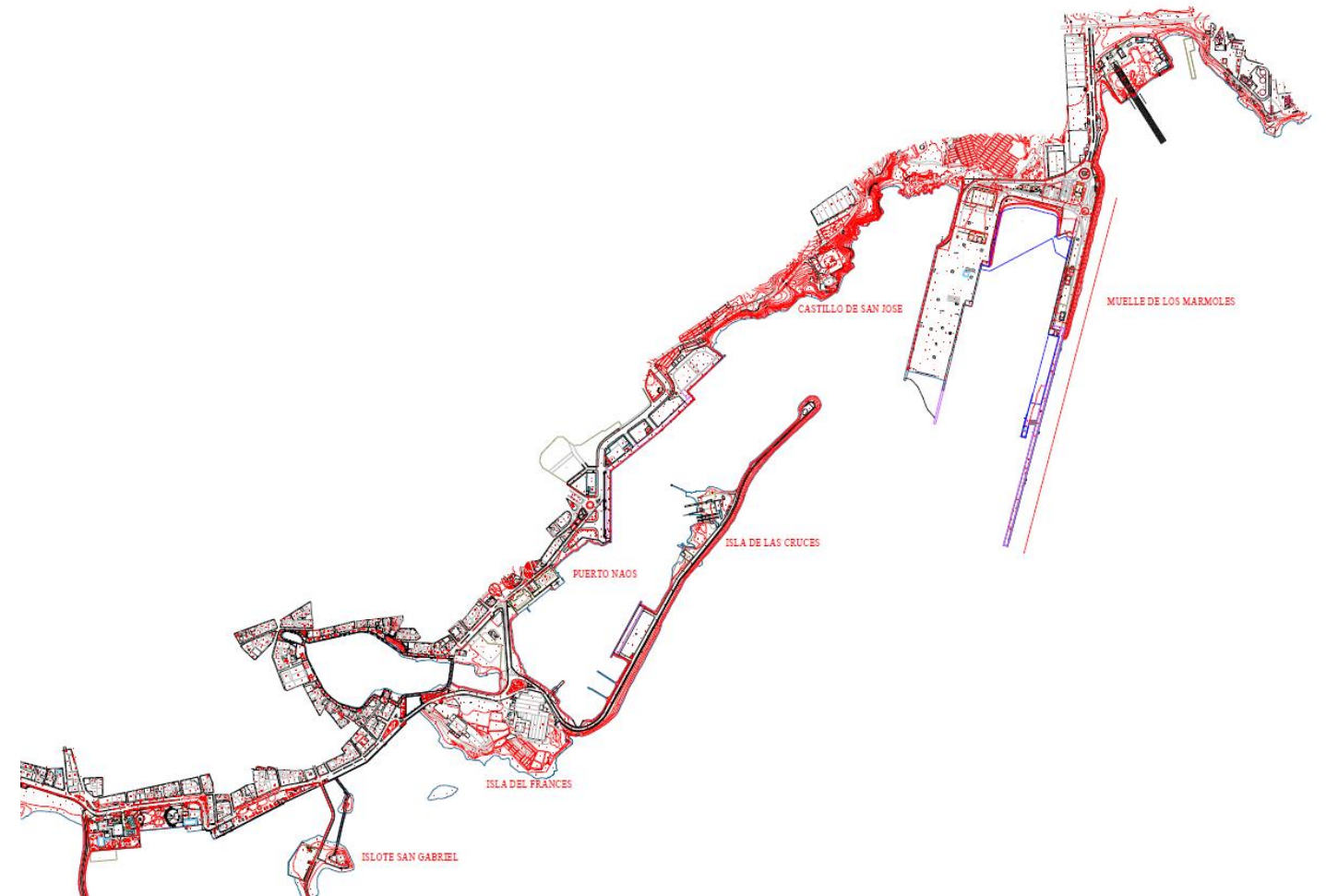


Figura 2. Esquema Situación inicial del puerto de Arrecife



ANEJO Nº10. NECESIDADES FUNCIONALES



Índice

1	Introducción	2
2	Requerimientos en planta.....	2
2.1	Áreas de navegación.....	2
2.2	Dársenas y muelles	3
2.2.1	Accesibilidad náutica a las dársenas	3
2.2.2	Longitud de muelles	3
2.2.3	aANCHURA DE DÁRSENAS	4
2.2.4	Pantalanés principales.....	5
3	condicionantes de límite de operación.....	6



1 INTRODUCCIÓN

En la ROM 3.1-99 se describen los requerimientos geométricos que debe tener un puerto, tanto en alzado (calado), como en planta (áreas de navegación, maniobra, y zonas de atraque y amarre) para que los diferentes barcos que hagan uso del mismo puedan realizar diferentes maniobras de forma segura en condiciones normales de operación. También define las condiciones límite de operatividad según las actividades a realizar y el tipo de embarcación.

2 REQUERIMIENTOS EN PLANTA

2.1 ÁREAS DE NAVEGACIÓN

Las áreas de navegación son aquellas destinadas al tránsito de los buques en su aproximación y acceso a las instalaciones portuarias. Dentro de éstas cabe distinguir:

- La vía de navegación exterior
- La bocana de entrada al área abrigada

La determinación de los valores mínimos requeridos para ambos elementos de acuerdo con la ROM 3.1-99 resulta, para el caso del Puerto de Arrecife

Datos de la configuración actual de las infraestructuras:

- Bocana entrada del puerto exterior: anchura = 400m; calado =25m
- Bocana entrada al puerto interior: anchura = 300m; calado =20m
- Calados en Antiguo Muelle comercial y Area Naos: 5m; anchura canal de acceso =45m ; anchura mínima de la bocana = 250m . Calado en muelle contenedores y Los Mármoles entre 10 y 14m

Se recomienda que la anchura nominal de la bocana del puerto medida a la profundidad requerida por el buque de proyecto en las condiciones más desfavorables sea igual o superior a la eslora del buque. Por lo tanto, se toma un resguardo de seguridad del 40% de la manga para evitar efectos de contorno.

		Manga del buque (m)	Anchura vía de navegación	Anchura mínima de la bocana del puerto (m)
Terminal de contenedores	Buque portacontenedores	28.5	200	206.5
	Buque cementero	23.5	200	169.5
Terminal de mercancías generales y graneles sólidos	Buque tipo	22.6	200	161
Terminal de pasajeros	Ro-Ro	26.2	250	1875
Terminal de cruceros	Ferrys	30.6	200	209.2



2.2 DÁRSENAS Y MUELLES

Las dársenas y los muelles son las áreas portuarias en las que se llevan a cabo las operaciones portuarias y comprenden aquellas instalaciones y equipos que permiten el atraque, carga y descarga del buque.

Las dimensiones mínimas de las dársenas vendrán definidas por la longitud de sus muelles y por la anchura del área de flotación, en el caso de realizarse las operaciones de maniobra y reviro con ayuda de remolcadores. En caso contrario, las dimensiones mínimas vendrán impuestas por las áreas requeridas para estas operaciones, que, en general, serna mucho más restrictivas.

En lo que sigue, se exponen las recomendaciones de la R.O.M. 3.1-99 a este respecto, suponiendo la disponibilidad de remolcadores.

2.2.1 ACCESIBILIDAD NÁUTICA A LAS DÁRSENAS

Situamos el centro del área de reviro desplazado del eje longitudinal de las dársenas establecen las siguientes limitaciones para las condiciones geométricas del tramo curvo que describe la trayectoria del buque en su acceso a la dársena:

Radio $\geq 2.5 L$

Longitud del tramo curvo $\leq 6L$


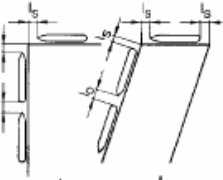
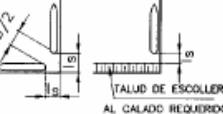
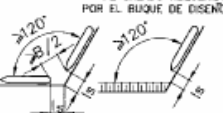
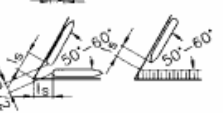

	Longitud	Radio
Buque portacontenedores	1170	487.5
Buque cementero	960	400
Ro-Ro	912	380
Cruceros	1182	492.5

2.2.2 LONGITUD DE MUELLES

Las longitudes de muelles se determinan en función de las dimensiones máximas de los buques que se prevé operaran en los diferentes puestos de atraque, de la configuración de la dársena y de la tipología estructural de los muelles contiguos a los atraques.

Para determinar estas longitudes se utilizarán los criterios escogidos en la figura siguiente de las ROM 3.1-99, tomando como longitud del barco la eslora total (L) del buque de diseño que afecte a la determinación de la dimensión analizada. En todo caso, deberán considerarse los requerimientos de espacios adicionales por parte de buques especiales, como tacones para el desembarco de rampas Ro-Ro.



ESQUEMA REPRESENTATIVO DEL MUELLE	VALORES DE LAS VARIABLES EN FUNCION DE LA ESLORA TOTAL (L en m.) DEL BARCO MAYOR QUE AFECTA A LA DETERMINACION DE LA DIMENSION ANALIZADA				
	MAYOR DE 300	300-201	200-151	150-100	MEJOR DE 100 (1)
1.-DISTANCIA "l ₀ " ENTRE BARCOS ATRACADOS EN LA MISMA ALINEACION (m.) 	30	25	20	15	10
2.-SEPARACION "l _s " ENTRE BARCO Y CAMBIOS DE ALINEACION O DE TIPOLOGIA ESTRUCTURAL (m.) a) 	30	25	20	10	5
b) 	45/40	30	25	20	15
c) 	30/25	20	15	15	10
d) 	-/60	50	40	30	20
e) 	20	15	15	10	10

(1) PARA BUQUES CON ESLORA TOTAL MENOR DE 12m. SE TOMARA COMO VALOR DE "l₀" EL 20% DE "L", REAJUSTANDOSE LOS RESTANES VALORES PROPORCIONALMENTE
(B) MANGA DEL BARCO MAYOR QUE AFECTE A LA DETERMINACION DE LA DIMENSION ANALIZADA.

FIGURA 8.48. Resguardos en línea de atraque

Figura 1. Resguardos en líneas de atraque

	Eslora	I	A	B	C	D	E
Buque portacontenedores	195	20	10	20	15	30	10
Buque cementero	160	20	10	20	15	30	10
Mercancías generales	152	20	10	20	15	30	10
Ro-Ro	17	20	10	20	15	30	10
Cruceros	197	20	10	20	15	30	10

2.2.3 ANCHURA DE DÁRSENAS

La anchura de las dársenas se determinará tomando la dimensión mayor que resulta de considerar los supuestos siguientes:

- En el caso de que la alineación transversal de cierre de la dársena se utilice como muelle para atraque de buques paralelos a ella, esta alineación tendrá como mínimo la longitud requerida por los muelles determinada con los criterios establecidos en el apartado a anterior.
- Si alguna de las alineaciones longitudinales de la dársena permite la implantación de un número de puestos de atraque superior a 4, la dársena deberá permitir la implantación de un área de maniobra de reviro de buques.
- En caso de dársenas comerciales con muelles en ambas bandas habrá que considerar las áreas requeridas para las operaciones del o los remolcadores, además de resguardos de seguridad para tener en cuenta la cercanía de las maniobras a los barcos atracados.

A. En el caso de dársenas comerciales con muelles en ambas bandas, en las que las dimensiones longitudinales de la dársena permitan la implantación de dos puestos de atraque por muelle en sentido longitudinal, la anchura mínima de la dársena será mayor de los valores siguientes:

$$Bnd = 3 Bmax + Lr + 20m \text{ (en este caso este será mayor)}$$

$$Bnd = 5Bmax + Lr$$



Siendo:

Bn= Anchura nominal de la dársena medida entre planos de caras exteriores de defensas de los muelles longitudinales

Bmax= Manga máxima del mayor buque de proyecto que pueda operar en cualquiera de los muelles de las dársenas.

Lr= Suma de la eslora total del remolcador y de la proyección horizontal del cable del remolque. En caso de no disponer de esta información se usa la tabla correspondiente según el desplazamiento del buque (para desplazamientos entre 10000 y 30000 corresponde a un valor de Lr entre 51-60 y para desplazamientos entre 30000 y 60000 corresponde a 61-70).

B. En el caso de dársenas comerciales con muelles en ambas bandas, en las que las dimensiones longitudinales de la dársena permitan la implantación de un solo puesto de atraque por muelle en sentido longitudinal, la anchura mínima de la dársena será mayor de los valores siguientes:

$Bnd = 2Bmax + Lr + 20m$ (en este caso este será mayor)

$Bnd = 3Bmax + Lr$

	Lr	Desplazamiento	Manga (Bmax)	$Bnd = 3Bmax + Lr + 20m$
Buque portacontenedores	65	33500	28.5	170.5
Buque cementero	55	17000	23.5	145.5
Mercancías generales	53	21500	22.6	140.8
Ro-Ro	53	27500	26.2	151.6
Cruceros	53	25000	30.6	164.8

	Lr	Desplazamiento	Manga (Bmax)	$Bnd = 2Bmax + Lr + 20m$
Buque portacontenedores	65	33500	28.5	142
Buque cementero	55	17000	23.5	122
Mercancías generales	53	21500	22.6	118.2
Ro-Ro	53	27500	26.2	125.4
Cruceros	53	25000	30.6	134.2

2.2.4 PANTALANES PRINCIPALES

La separación mínima entre pantalanés principales medida entre extremos de los pantalanés de atraque será como mínimo de 1.75L para buques de diseño con eslora total no mayor a 12 m y de 2.00L con una eslora superior de 12 m.



3 CONDICIONANTES DE LÍMITE DE OPERACIÓN

Según la ROM 3.1-99, las condiciones límite de operación son las siguientes:

TABLA 8.1. CONDICIONES LIMITES DE OPERACION DE BUQUES EN MUELLES Y PANTALANES			
	Velocidad absoluta del viento $V_{10.1 \text{ min}}$	Velocidad absoluta de la corriente $V_{c.1 \text{ min}}$	Altura de ola H_s
1. <i>Atraque de buques</i>			
• Acciones en sentido longitudinal al muelle	17.0 m/s	1.0 m/s	2.0 m
• Acciones en sentido transversal al muelle	10.0 m/s	0.1 m/s	1.5 m
2. <i>Paralización operaciones carga y descarga (para equipos convencionales)</i>			
• Acciones en sentido longitudinal al muelle			
— Petroleros			
< 30.000 TPM	22 m/s	1.5 m/s	1.5 m
30.000-200.000 TPM	22 m/s	1.5 m/s	2.0 m
> 200.000 TPM	22 m/s	1.5 m/s	2.5 m
— Graneleros			
Cargando	22 m/s	1.5 m/s	1.5 m
Descargando	22 m/s	1.5 m/s	1.0 m

Figura 2.Límites de operación en muelles y pantalanes (1 de 2)

TABLA 8.1. (Continuación)		Velocidad absoluta del viento $V_{10.1 \text{ min}}$	Velocidad absoluta de la corriente $V_{c.1 \text{ min}}$	Altura de ola H_s
— Transportadores de Gases Licuados				
< 60.000 m ³		22 m/s	1.5 m/s	1.2 m/s
> 60.000 m ³		22 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s
— Mercantes de carga general, Pesqueros de altura y congeladores		22 m/s	1.5 m/s	1.0 m
— Portacontenedores, Ro-Ros y Ferries		22 m/s	1.5 m/s	0.5 m
— Transatlánticos y Cruceros (1)		22 m/s	1.5 m/s	0.5 m
— Pesqueros de pesca fresca		22 m/s	1.5 m/s	0.6 m
• Acciones en sentido transversal al muelle				
— Petroleros				
< 30.000 TPM		20 m/s	0.7 m/s	1.0 m
30.000-200.000 TPM		20 m/s	0.7 m/s	1.2 m
> 200.000 TPM		20 m/s	0.7 m/s	1.5 m
— Graneleros				
Cargando		22 m/s	0.7 m/s	1.0 m
Descargando		22 m/s	0.7 m/s	0.8 m
— Transportadores de Gases Licuados				
< 60.000 m ³		16 m/s	0.5 m/s	0.8 m
> 60.000 m ³		16 m/s	0.5 m/s	1.0 m
— Mercantes de carga general, Pesqueros de altura y congeladores		22 m/s	0.7 m/s	0.8 m
— Portacontenedores, Ro-Ros y Ferries		22 m/s	0.5 m/s	0.3 m
— Transatlánticos y Cruceros (1)		22 m/s	0.5 m/s	0.3 m
— Pesqueros de pesca fresca		22 m/s	0.7 m/s	0.4 m
3. <i>Permanencia de buques en muelle</i>				
— Petroleros y Transportadores de Gases Licuados				
• Acciones en sentido longitudinal al muelle		30 m/s	2.0 m/s	3.0 m
• Acciones en sentido transversal al muelle		25 m/s	1.0 m/s	2.0 m
— Transatlánticos y Cruceros (2)				
• Acciones en sentido longitudinal al muelle		22 m/s	1.5 m/s	1.0 m
• Acciones en sentido transversal al muelle		22 m/s	0.7 m/s	0.7 m
— Embarcaciones deportivas (2)		22 m/s	1.5 m/s	0.4 m
• Acciones en sentido longitudinal al muelle		22 m/s	1.5 m/s	0.4 m
• Acciones en sentido transversal al muelle		22 m/s	0.7 m/s	0.2 m
— Otro tipo de buques		Limitaciones impuestas por las cargas de diseño de los muelles		
NOTAS:				
$V_{10.1 \text{ min}}$	=	Velocidad media del viento, correspondiente a 10 m de altura y ráfaga de 1 minuto.		
$V_{c.1 \text{ min}}$	=	Velocidad media de la corriente correspondiente a una profundidad del 50% del calado del buque, en un intervalo de 1 minuto.		
H_s	=	Altura de la ola significativa del oleaje (para estudios de mayor precisión se considerará la influencia del periodo).		
Longitudinal	=	Se entenderá que el viento, la corriente o el oleaje actúan longitudinalmente, cuando su dirección está comprendida en el sector de $\pm 45^\circ$ con el eje longitudinal del buque.		
Transversal	=	Se entenderá que el viento, la corriente o el oleaje actúa longitudinalmente cuando su dirección está comprendida en el sector de $\pm 45^\circ$ con el eje transversal del buque.		
(1)	=	Las condiciones se refieren al embarque y desembarque del pasaje.		
(2)	=	Las condiciones se refieren a los límites para mantener una habitabilidad aceptable con el pasaje a bordo		

Figura 3.Límites de operación en muelles y pantalanes (2 de 2)



De estos parámetros los más relevantes para este proyecto son:

- Atraque de buques:
Altura de ola máxima: 2.5/1.5 (logitudinal/transversal)
- Paralización de carga y descarga de graneles
Altura de ola máxima: 1/0.8 (logitudinal/transversal)
- Paralización de carga y descarga de portacontenedores, Ro-Ro y Ferrys
Altura de ola máxima: 0.5/0.3(logitudinal/transversal)
- Permanencia de buques en muelle (embarcaciones deportivas)
Altura de ola máxima: 0.4/0.2 (logitudinal/transversal)

Estos valores no deben ser excedidos más de un 5% del tiempo, para cumplir con la operatividad mínima del 95% de la obra.



ANEJO Nº11. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS



Índice

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	Descripción de las alternativas	2
2.1	Alternativa 1	2
2.2	Alternativa 2	3
2.3	Alternativa 3	3
2.4	Alternativa 4	4
3	selección de la alternativa	4



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se muestran y describen las alternativas planteadas para la Ampliación del puerto de Arrecife.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se han planteado 4 alternativas, a partir de los estudios de planificación de tráfico y dimensionamiento de las superficies terrestres y áreas de flotación, del estudio y valoración del medio urbano y natural circundante, teniendo en cuentas las incidencias actuales y potenciales- y del estado de las necesidades de Infraestructuras previstas en base a las previsiones de crecimiento anteriormente analizadas.

2.1 ALTERNATIVA 1

En la primera alternativa, se mantiene todo el tráfico de cruceros en el muelle de Los Mármoles (que es ampliado en longitud y superficie), el Muelle de Contenedores se amplía hacia poniente y hacia el sur para ganar en superficie y línea de atraque. Las mercancías generales y graneles se descargarían fuera de la zona de cruceros. La dársena de Naos es dividida mediante una conexión con tierra creándose una dársena pesquera al Norte y una náutico-deportiva al sur (con una nueva bocana que permitiera el acceso y regenerara las aguas).

A continuación se muestra un esquema de esta alternativa:

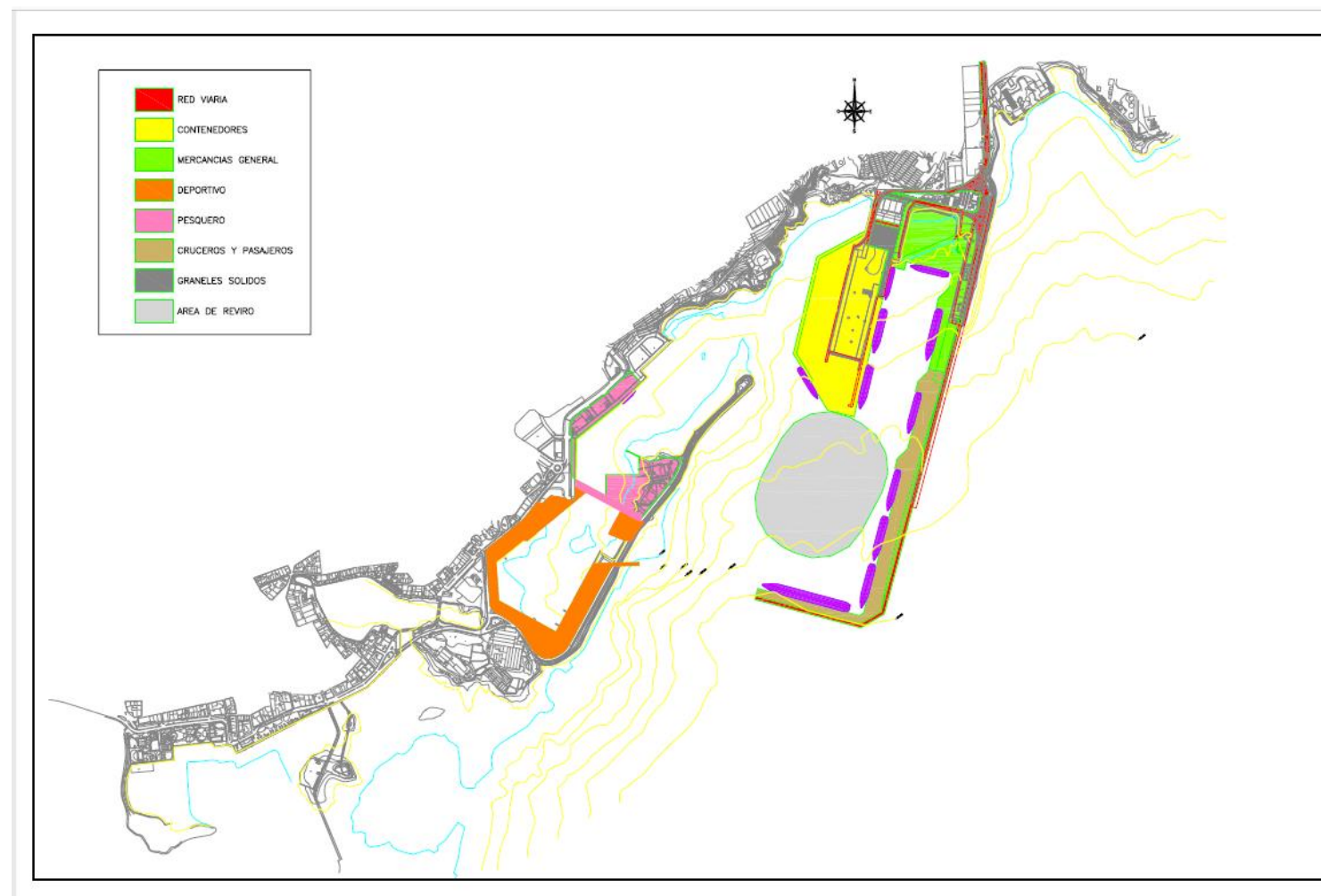


Figura 1. Esquema alternativa 1

Desde el punto de vista económico, esta alternativa se estimaba en 96,42 millones €



2.2 ALTERNATIVA 2

La alternativa dos es una variante de la primera que modifica la distribución de los usos de contenedores, mercancías y graneles, desplazando los contenedores a la plataforma entre los muelles de Mármol y contenedores. Las zonas destinadas a cruceros, pesquero y deportivo se mantienen en relación con la anterior.

A continuación se muestra un esquema de esta alternativa:

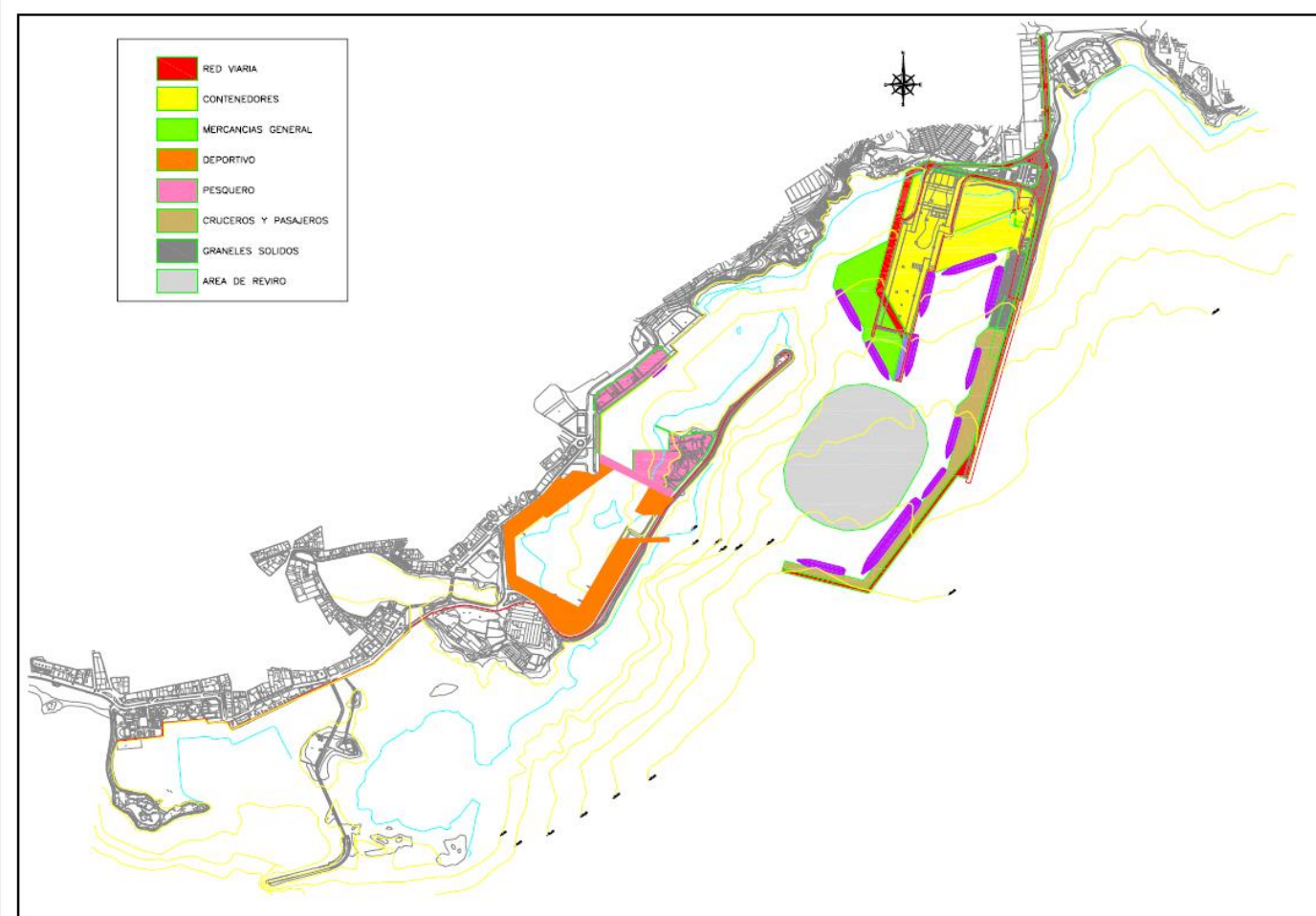


Figura 2. Esquema alternativa 2

Desde el punto de vista económico, esta alternativa se estimaba en 84,36 millones €

2.3 ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 desplazaba la terminal de contenedores hacia el norte en la zona exterior, con una nueva dársena. El actual muelle de contenedores pasaría a uso de pasajeros y cruceros. Los Mármol quedaría destinado a graneles y mercancía general. Se mantiene la separación de Naos.

A continuación se muestra un esquema de esta alternativa:

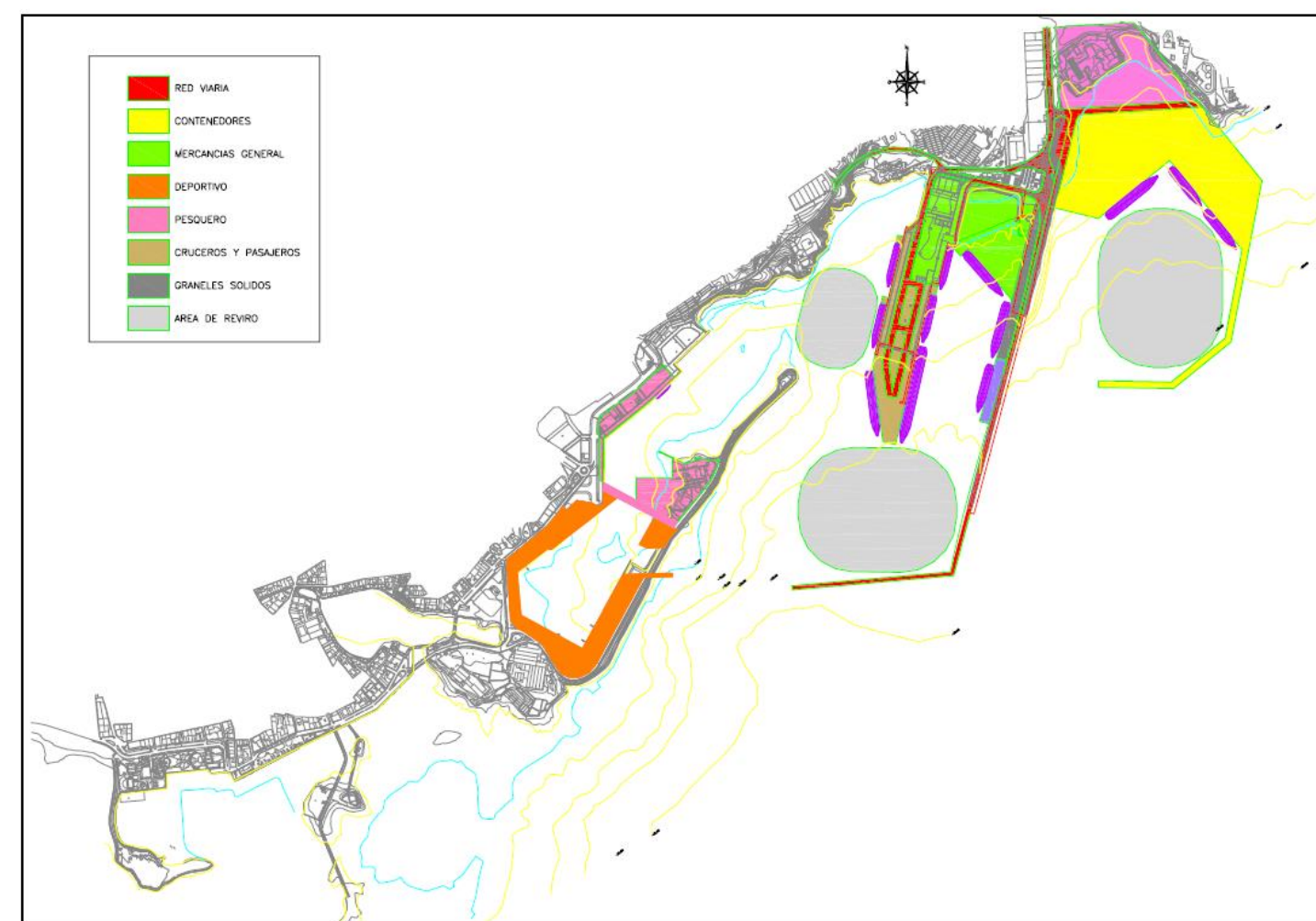


Figura 3. Esquema alternativa 3

Desde el punto de vista económico, esta alternativa se estimaba en 149,79 millones €



2.4 ALTERNATIVA 4

La cuarta alternativa plantea la terminal de cruceros en la zona exterior de Naos, creando un nuevo dique que la abriga. Permanecen los usos actuales en Los Mármoleros pero las dimensiones de este dique son bastante más reducidas (tráfico de pasajeros y graneles líquidos) y Contenedores (contenedores, graneles sólidos y mercancía general) delimitando más claramente las zonas. Se mantiene la división interior de Naos en pesquero y deportivo.

A continuación se muestra un esquema de esta alternativa:

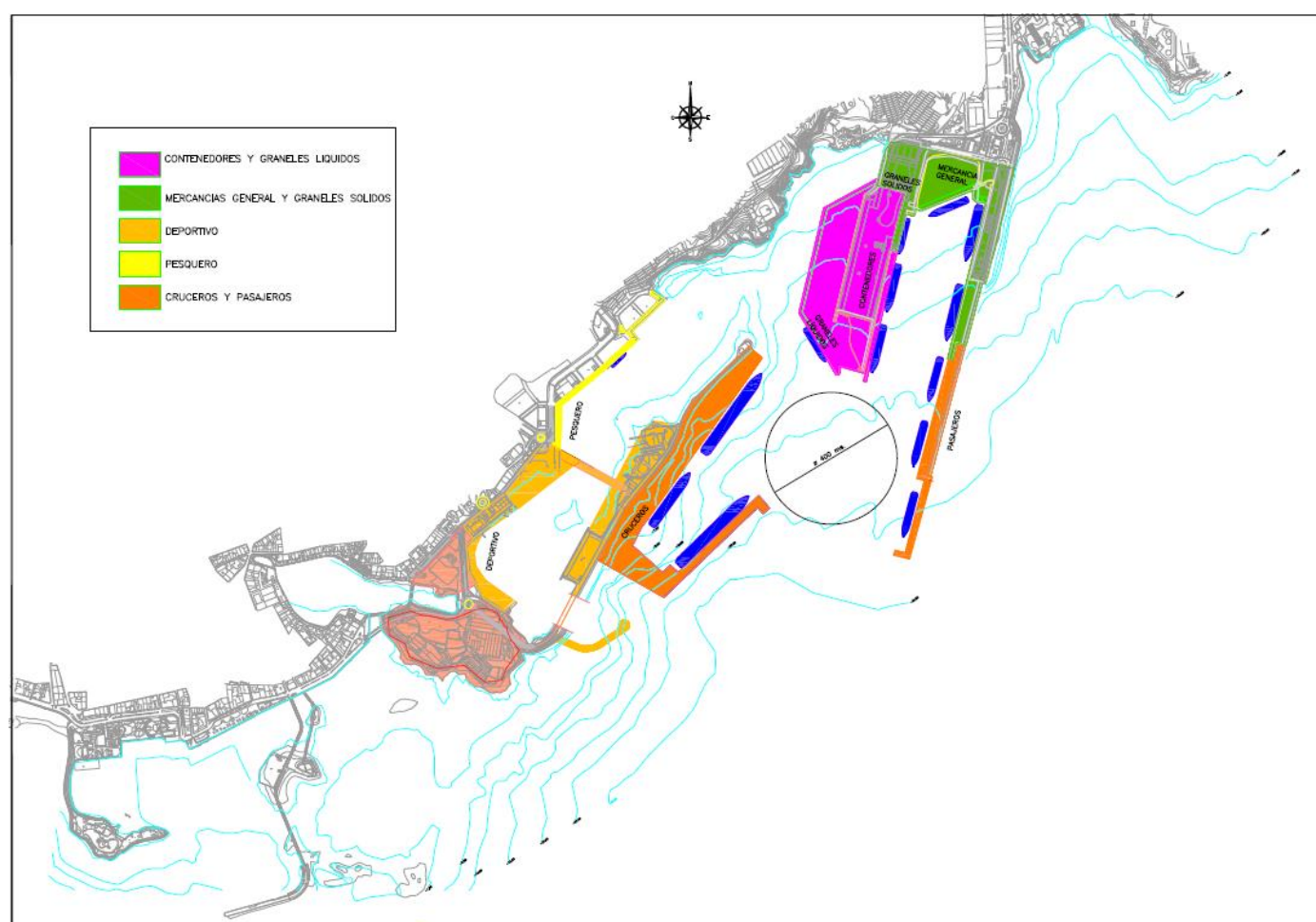


Figura 4. Esquema alternativa 4

Desde el punto de vista económico, esta alternativa se estimaba en 110,63 millones €

3 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

En vista de los estudios realizados, se consideró más adecuada la alternativa 4 ya que compatibilizaba una correcta operatividad portuaria con el cumplimiento de los objetivos urbanísticos de la ciudad y una minimización de la incidencia negativa sobre el medio natural, ya que se reducían las obras en las áreas con mayor interés ambiental. Por lo tanto, esta alternativa presenta el mejor balance entre coste económico de la inversión, impacto ambiental de las obras e impacto socioeconómico positivo derivado de la ejecución de las mismas.

Esta alternativa elegida consta de las siguientes ventajas:

- Creación de una nueva dársena para tráfico de cruceros mediante explanada ganada al mar a partir del actual dique de Naos, y construcción de un dique muelle de abrigo para esta dársena, que constituirá a la vez el contradique sur del puerto comercial. Este objetivo se considera prioritario por la imperiosa necesidad de generar una adecuada terminal de cruceros y por sus implicaciones favorables en la economía local y en la mejora urbana de Arrecife
- Garantía de permanente comunicación de la Isla con el exterior mediante la creación de un atraque RO – RO (fundamentalmente para tráfico interinsular) en la Bahía de Naos que está abrigado de los tiempos sur. Este compromiso de servicio público asegura el continuo abastecimiento de mercancías por vía marítima (tipo de transporte fundamental en los espacios insulares) en cualquier circunstancias.
- Creación de un puerto deportivo para 900 embarcaciones al sur del puerto de Naos que preste este servicio en auge en la isla y contribuya a la regeneración urbana de esta zona degradada.



- Mejora ambiental significativa en el entorno Bahía de Naos- Charco de San Ginés, propiciando la necesaria circulación de aguas
- Clara separación de usos por zonas entre los diferentes tráficos portuarios, especialmente entre pasajeros y mercancías molestas o peligrosas
- Reacondicionamiento de la terminal de contenedores para una mayor capacidad y mejor operatividad (accesibilidad, trasbordo y almacenamiento) a partir de su ubicación actual en el muelle de contenedores mediante ampliación de la explanada hacia el Oeste y Sur con prolongación de la línea de muelle existente para dar cabida al atraque simultáneo de un buque de graneles sólidos y dos buques portacontenedores.
- Creación de una nueva terminal de pasajeros de líneas regulares interinsulares, con dos puestos de atraque, en la ampliación del dique-muelle de Los Mármoles.
- Acondicionamiento de una línea de muelle para tráfico de graneles líquidos combustible en el lado Oeste de la explanada, frente al morro del dique de Naos.



ANEJO Nº12. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA



Índice

1	Descripción de la ampliación	2
2	descripción de las obras	3
2.1	Estructuras de abrigo.....	3
2.2	Terminales	3
2.2.1	Terminal de contenedores y graneles líquidos:	3
2.2.2	Terminal de pasajeros	4
2.2.3	Terminal de cruceros.....	5



1 DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN

Las obras de reacondicionamiento, mejora y creación de nuevas infraestructuras a ejecutar en la ampliación del puerto de Arrecife consisten básicamente en las siguientes actuaciones:

- El puerto pesquero se mantendrá en su dársena actual, en Naos, pero construyendo en su interior un nuevo varadero y muelle de reparaciones, que necesitan ser reubicados como resultado de la redistribución de espacios portuarios.
- Creación de un nuevo puerto deportivo al sur del puerto de Naos con capacidad para 900 embarcaciones, y un dique de abrigo para su canal de acceso.
- Creación de una nueva dársena para cruceros mediante terreno ganado al mar a partir del actual dique de Naos, y construcción de un dique-muelle de abrigo para esta dársena.

La dársena de cruceros quedará protegido por un nuevo dique muelle, orientado hacia el Nordeste que actuará a la vez como contradique de la entrada principal al puerto comercial.

- Ampliación del dique-muelle de Los Mármoles, para la creación de una nueva terminal de pasajeros de líneas regulares interinsulares con dos puestos de atraque.

Contará con dos puestos de atraque distribuidos en una longitud de muelle de 500 m.

- Ampliación de la terminal de contenedores a partir de su localización actual por medio de una explanada hacia el Oeste y el Sur. En el lado sur se prolonga el muelle existente para dar cabida al atraque simultáneo de dos buques portacontenedores y un buque de graneles sólidos. En el lado Oeste se acondicionará un muelle para tráfico de graneles líquidos combustibles.

- Entre la dársena deportiva y pesquera se crea una franja para el nuevo acceso terrestre que sirva de conexión con la vía medular de la ciudad. Se construirán dos puentes que permitan la conexión tanto con la zona histórica como con la vía medular, sin afectar al litoral con nuevos rellenos y permitiendo el paso de entrada y salida de los barcos a las dársenas interiores.

A continuación se muestra un esquema de la planta de la solución adoptada:

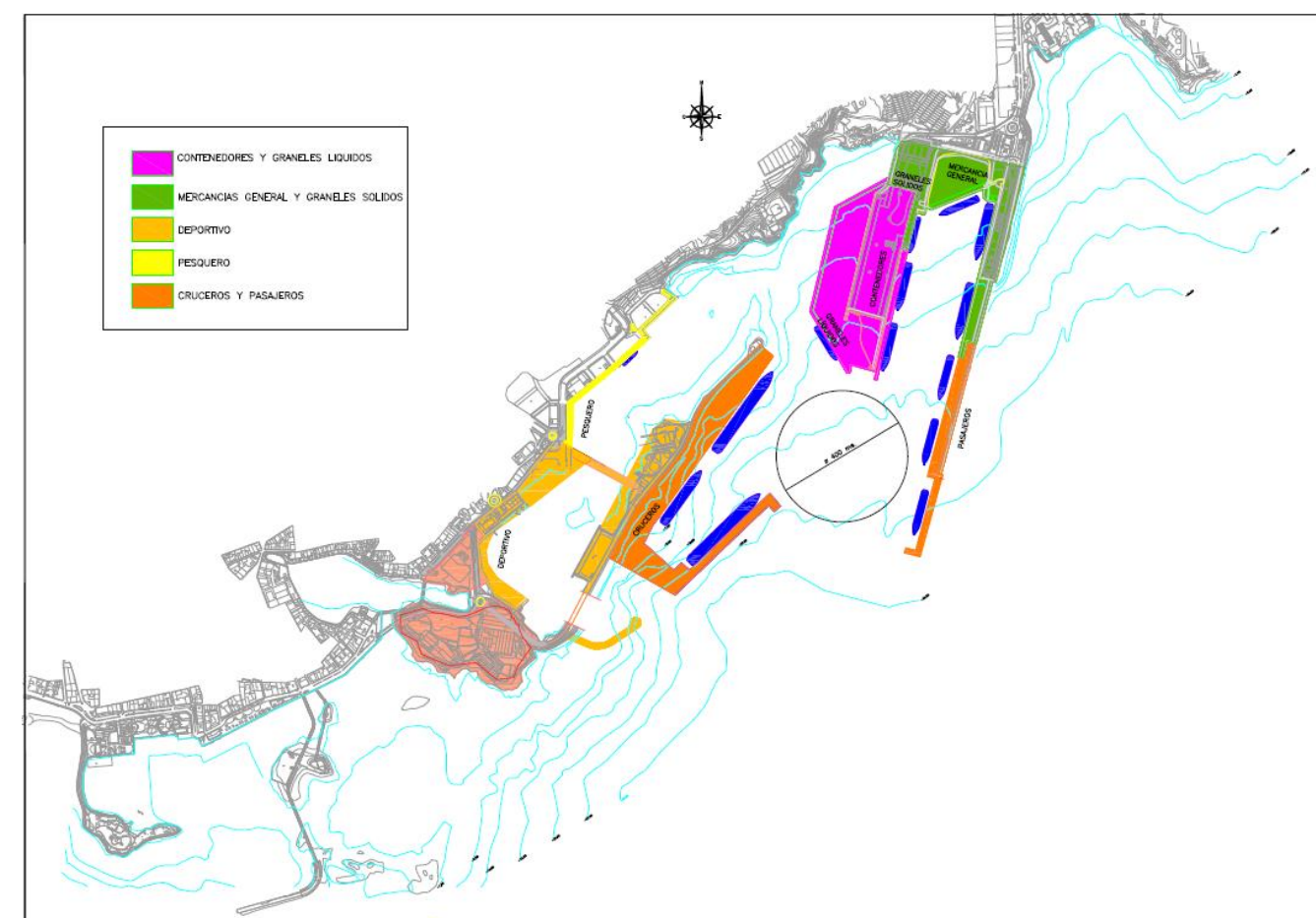


Figura 1. Planta de la solución adoptada



2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 ESTRUCTURAS DE ABRIGO

Las áreas de flotación del puerto de Arrecife quedarán abrigadas por las siguientes estructuras:

- Dique vertical de abrigo de los Mármoles ampliado
- Dique-muelle de la terminal de cruceros
- Dique en talud del puerto deportivo

Los más importantes, desde el punto de vista estructural, son el de los Mármoles y el de Cruceros, ya que son los más expuestos, por ello su diseño y tipología será similar.

El dique de Los Mármoles se desarrollará en prolongación del actual con una longitud de unos 500m. La sección tipo estará constituida por un cajón prefabricado de hormigón armado de unos 18 m de manga, apoyado sobre una banqueta de escollera en la cota -17,00 m aproximadamente. Sobre el cantil del muelle (a cota + 6.0 m) se dispone de un espaldón de hormigón de 2m de ancho que corona a la cota +9.0.

El cierre principal de la dársena de cruceros lo constituye un dique de abrigo vertical, configurado a base de cajones prefabricados apoyados a la cota -17,00 sobre banqueta de escollera igual a las anteriormente especificadas. La superestructura corona a la cota +6.0, y cuenta con un espaldón que corona a su vez a la cota +9,00. Tiene una longitud total de 360 m.

El dique en talud del puerto deportivo y estará formado por un núcleo de todo uno de cantera, un manto principal de bloques cúbicos de hormigón de 10tn y un manto secundarios de escollera de

700kg en el talud exterior (lado mar) y de escollera de 700kg en el interior (lado canal de entrada), con una pendiente en ambos taludes de 1,5 horizontal por 1 vertical.

2.2 TERMINALES

2.2.1 TERMINAL DE CONTENEDORES Y GRANELES LÍQUIDOS:

La capacidad de la nueva terminal de contenedores, de acuerdo al tráfico previsto en el año horizonte del 2035, requiere ampliar las infraestructuras existentes en la actualidad.

Para ello se ha ampliado el actual muelle de transbordadores y contenedores mediante explanada ganada al mar, tanto en dirección Oeste como en dirección Sur. Así mismo, se acondicionan las dos líneas de muelle que en la actualidad están retranqueadas, y con sendas rampas ro-ro, para crear una única línea de muelle que permita aumentar la capacidad y movilidad de las posiciones de atraque.

De esta manera se consigue una longitud total de línea de atraque de 720 m, para contenedores y graneles líquidos, de los cuales 500 m son para dar cabida a 3 atraques, 2 buques portacontenedores de tipo medio de 150 m de eslora y un buque cementero de 110 m de eslora, este último atraque será utilizado para graneles sólidos (cementero) y en su defecto para otro buque portacontenedores. Los 220 m restantes son para graneles líquidos, situados al oeste del actual muelle de transbordadores.

De estos 500 m de línea de muelle ya están contruidos los primeros 80 m, que corresponden al actual muelle con la primera rampa ro-ro (que quedará eliminada en este proyecto). Los otros 420 m de cantil deben construirse alineados con los primeros 80 m citados.

El calado mínimo del muelle destinado a portacontenedores es de 9,50 m, pero se dispondrá de 250 m de línea de atraque con calado igual o superior a 11,50 m, lo que permitirá atracar buques con eslora máxima de 200 m y 27.000 TPM, con una capacidad aproximada de 2.000 TEUs. El calado mínimo en el muelle de cementeros es de 8 m, lo que permite el atraque de un buque cementero de 7 m de calado, 110 m de eslora y 6.000 TPM.

En el cierre sur de la nueva explanada de contenedores se dispone una mota en talud protegida con escollera, que funcionará como amortiguador del oleaje incidente, a fin de minimizar las reflexiones



que pudieran elevar la agitación en las terminales de cruceros o de pasajeros. Desde la esquina Oeste de esta mota de cierre arrancará una nueva línea de muelle destinada al tráfico de graneles líquidos (productos petrolíferos) con una longitud total de 220 m.

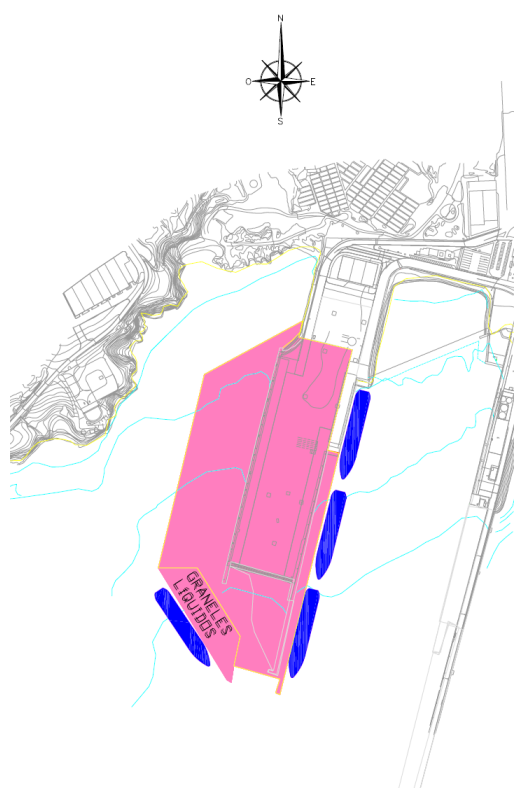


Figura 2. Terminal de contenedores y graneles líquidos

2.2.2 TERMINAL DE PASAJEROS

Las infraestructuras de esta área funcional están destinadas a los ferrys y otros buques rodantes mixtos pasaje – carga (interinsular y peninsular), así como complemento de atraque de cruceros que recalen para visita turística de la Isla y ciudad.

Esta terminal la formarán dos puestos de atraque alineados que se ubicarán en el muelle de Los Mármoles, provistos cada uno de ellos con rampa ro-ro móvil (la situada más al norte) y un puesto más de atraque en la prolongación del dique, situado en la parte más sur del dique de los Mármoles.

Su ejecución requiere ampliar la línea de muelle y explanada en prolongación de la actual hasta alcanzar la longitud total del dique-muelle de los Mármoles, 500 m desde de la terminal de la carga general.

La nueva línea de muelle se resuelve mediante una estructura con cajones prefabricados de hormigón armado, cimentados a la cota –17,00 sobre banquetta de escollera.

A lo largo de toda la línea de muelle se construye una galería para conducciones de agua, electricidad y los demás servicios e instalaciones que sean precisos.

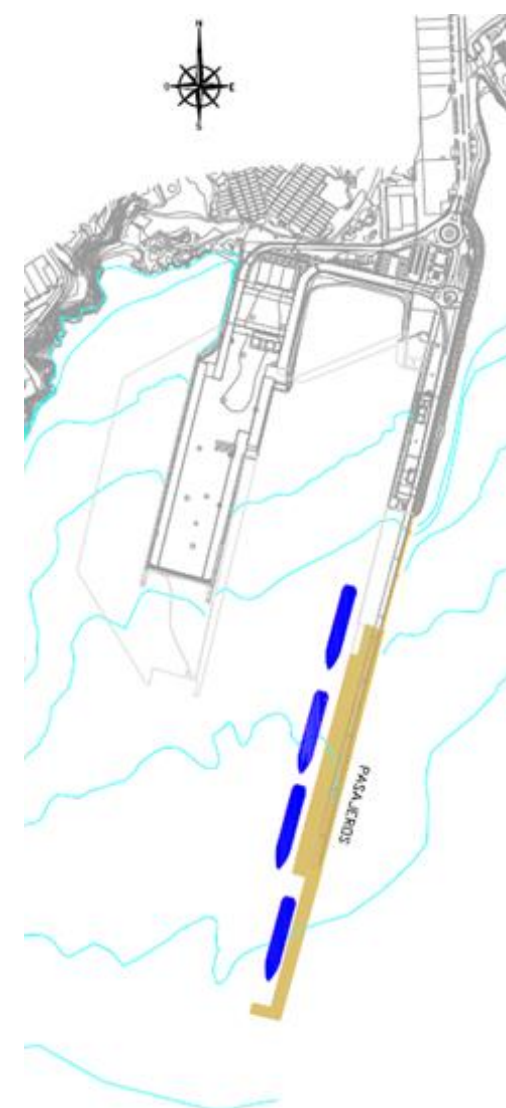


Figura 3. Terminal de pasajeros

2.2.3 TERMINAL DE CRUCEROS

La nueva terminal de cruceros se diseña al este del dique de Naos mediante una explanada ganada al mar, que arranca desde el mencionado dique y se desarrolla hacia mar adentro hasta una anchura máxima de 70 m. Su objetivo es servir de atraque a los buques que utilizan Arrecife como Puerto – Base para principio y fin de ruta; pero sin renunciar a la presencia en él de los buques de visita para escala turística de excursión en la Isla y la ciudad ya que se utilizaría como primera opción de atraque para cualquier crucero y sólo se desplazarían estos buques al dique de los Mármoles cuando se presentara una situación de saturación por simultaneidad (más de 4 barcos).

La línea de muelle de la explanada ganada al mar tiene una longitud de más de 600 m, de los cuales, los 350 m más al norte quedarán operativos para dar cabida al puesto de atraque más exigente, que dispondrán de un calado de 9m. El resto de la alineación dispone de profundidad más reducida, y su área de flotación únicamente podrá ser utilizada por buques de dimensiones más reducidas que permitan las maniobras de atraque-desatraque en las condiciones adecuadas.

El dique-muelle de la terminal de cruceros (contradique del puerto comercial) se constituye como dique de abrigo vertical realizado mediante cajones prefabricados de hormigón armado, apoyados sobre banqueta de escollera. Este dique proporcionará el abrigo principal de la dársena de cruceros, y adosado al mismo, por el lado poniente, se dispone el muelle para atraque de cruceros de hasta 300 m de eslora.

Así mismo se construirá una rampa para los buques rodantes interinsulares para garantizar la permanente operatividad del Puerto ante los temporales del sur, impidiendo el desabastecimiento de la Isla en estas circunstancias adversas.

A lo largo de todos los muelles de la dársena de cruceros se construye una galería para conducciones de agua, electricidad y otros servicios.

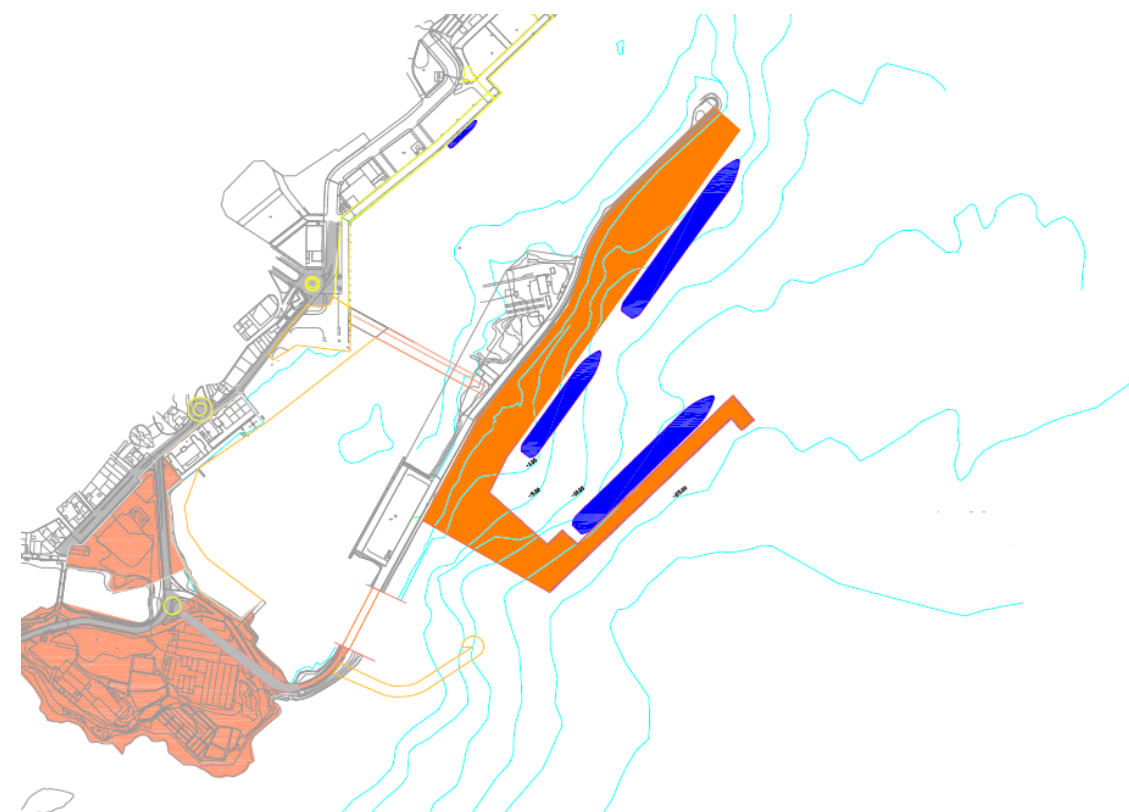


Figura 4. Terminal de cruceros



ANEJO Nº13. ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR



Índice

1	introducción	2
2	Base de datos	2
3	marea astronómica	3
4	Marea meteorológica	4
5	Efecto del cambio climático	4
6	Nivel del mar total	4



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se describen los estudios realizados para el nivel del mar. Para ello se ha estudiado la marea astronómica de Arrecife, la marea meteorológica, y se ha considerado el efecto del ascenso del nivel del mar a causa del cambio climático.

2 BASE DE DATOS

La base de datos utilizada para el estudio del nivel del mar se obtiene de los datos del mareógrafo REDMAR del puerto de Arrecife, situado en las coordenadas:

Longitud= 13°31'48.22"W y Latitud= 28°58'18.77"N



Figura 1. Localización del mareógrafo REDMAR Arrecife

Todos los datos se encuentran referidos al cero del puerto, el cual coincide con el cero del mareógrafo REDMAR que se encuentra en el puerto de Arrecife.

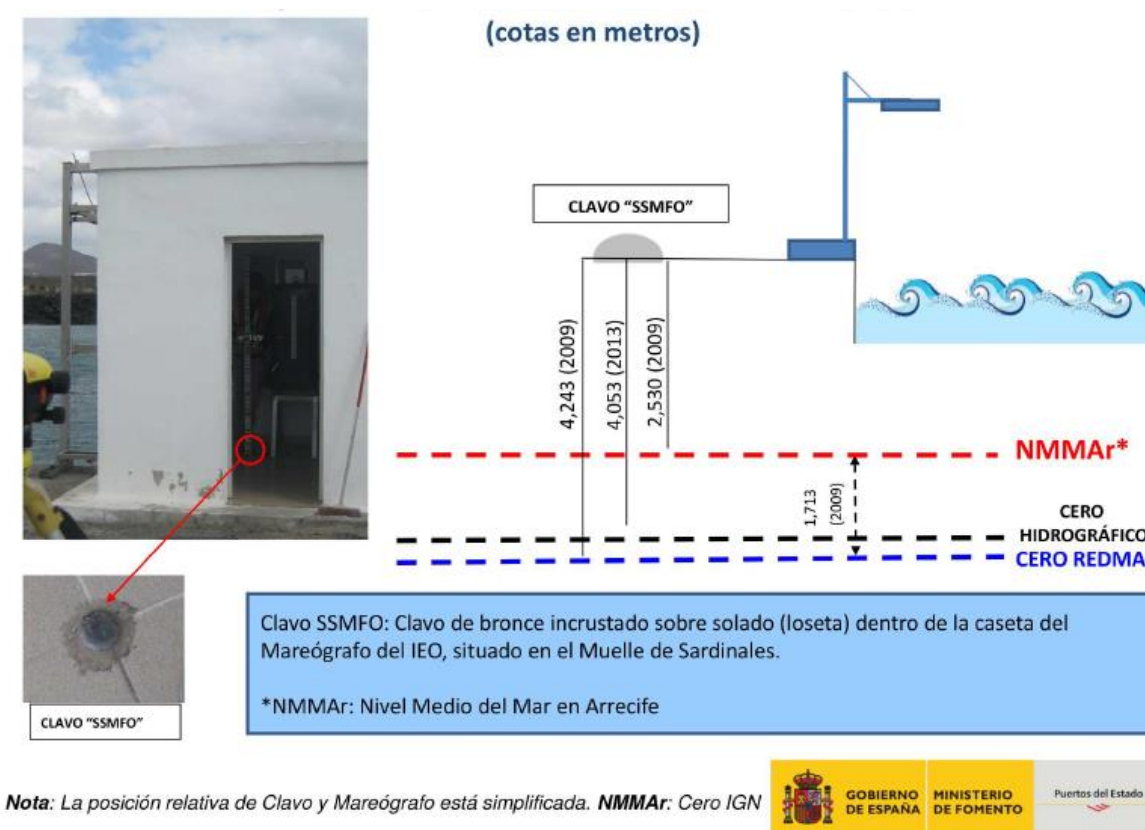


Figura 2. Esquema DATUM mareógrafo REDMAR Arrecife



3 MAREA ASTRONÓMICA

La marea astronómica es la producida por el efecto de la atracción de la Luna y el Sol sobre la Tierra. Tiene carácter periódico por lo que puede predecirse con certeza a años futuros

Las componentes armónicas de la marea astronómica de Arrecife se han obtenido de la red de mareógrafos de puertos del estado de 2016(REDMAR)

Constantes armónicas:

Constituyente	Amp (cm)	Fase (°)	Constituyente	Amp (cm)	Fase (°)
Z0	179.93	0.00	N2	17.87	20.53
SA	4.70	249.44	NU2	3.30	25.05
SSA	1.68	75.56	M2	84.42	34.76
Q1	1.65	252.96	L2	2.05	43.14
O1	5.28	296.14	T2	1.85	57.17
P1	1.85	27.29	S2	31.70	58.42
K1	6.74	43.19	K2	8.95	55.18
2N2	2.62	8.27	M4	1.18	121.80
MU2	3.38	356.43			

Figura 3. Componentes armónicas de la marea astronómica de Arrecife

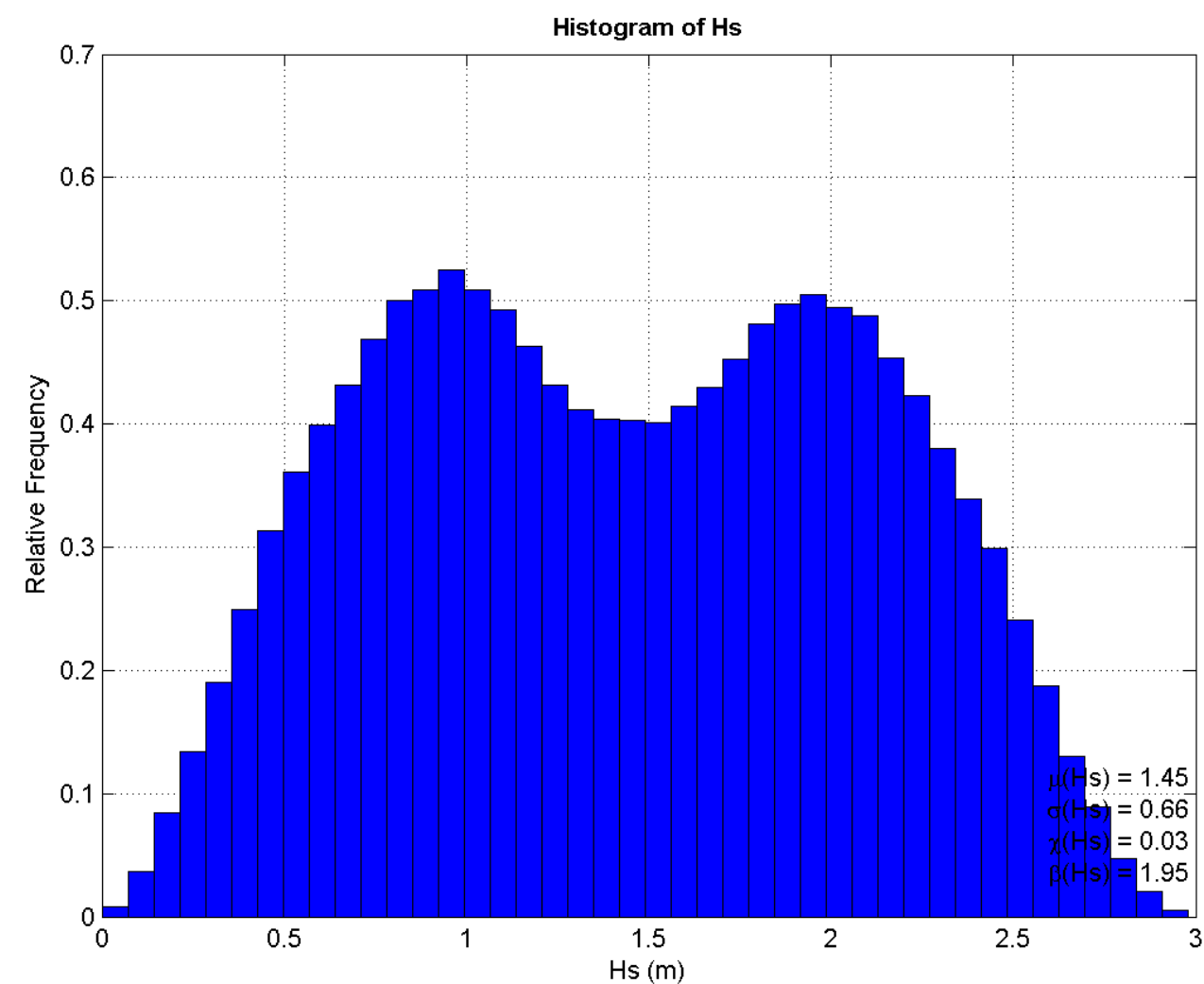


Figura 4. Histograma de la marea astronómica de Arrecife

El valor de la carrera de la marea astronómica es 2.97 m, referido al cero del puerto, y se considera representativo de máximos futuros puesto que la marea astronómica es periódica en el tiempo.

A continuación se muestra el histograma de la marea:



4 MAREA METEOROLÓGICA

La marea meteorológica es la producida por variaciones de la presión atmosférica y por la acción del viento.

El residuo meteorológico considerado en este estudio se ha generado aleatoriamente, siguiendo una distribución normal, de forma diaria, con los parámetros de media y desviación del informe de la red de mareógrafos de puertos del estado 2016. Estos parámetros son

Media: -0.0005 Desviación estándar: 3.4

A continuación se puede ver el histograma de la marea meteorológica considerada para el cálculo:

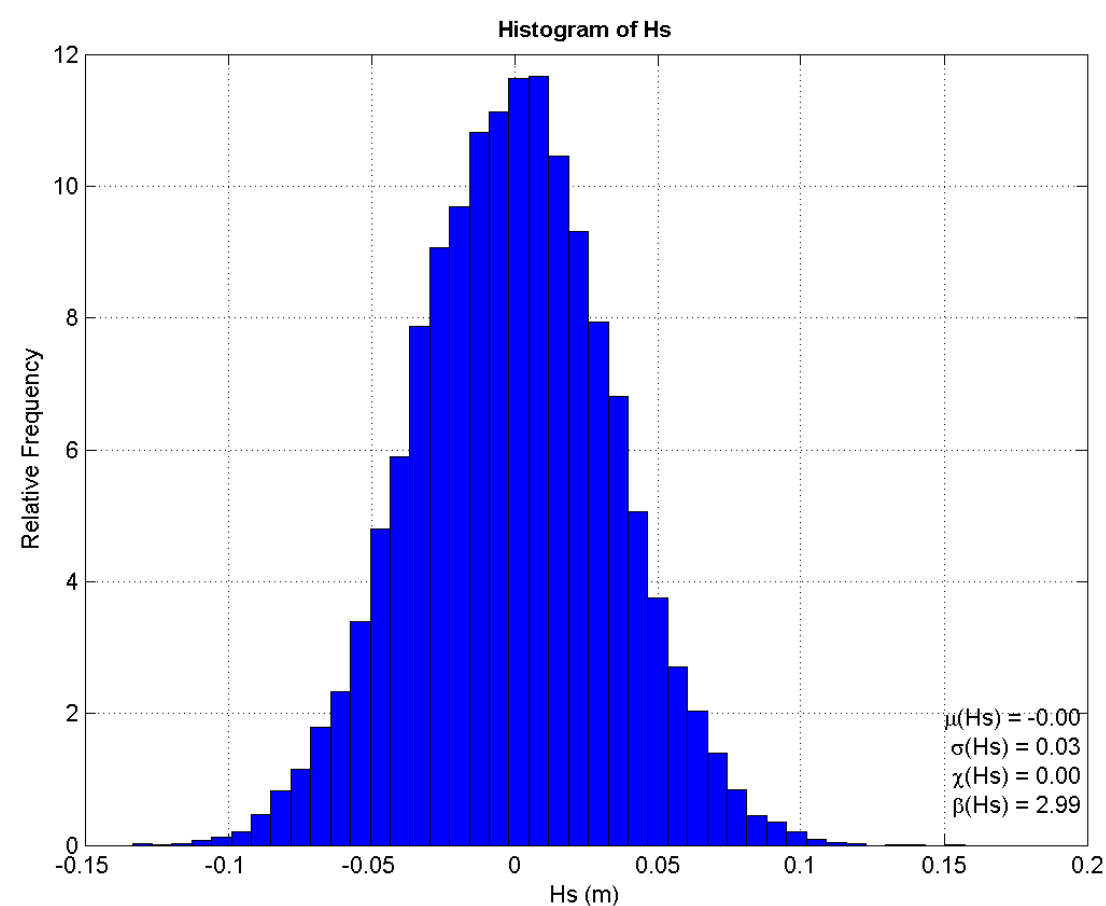


Figura 5. Histograma del residuo meteorológico

5 EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Se ha considerada un ascenso del nivel del mar de 15cm por efecto del cambio climático en el año horizonte de cálculo.

6 NIVEL DEL MAR TOTAL

Para obtener el nivel del mar total a utilizar en los cálculos de diseño posteriores, se ha considerado lo siguiente:

La marea astronómica tiene como valor máximo de carrera de marea 2.97m.

La componente del residuo meteorológico, para un periodo de retorno de 475 años, que es el periodo de cálculo para las estructuras de defensa del puerto correspondiente a una vida útil de 50 años de las estructuras, realizando un análisis extremal, da un valor de:

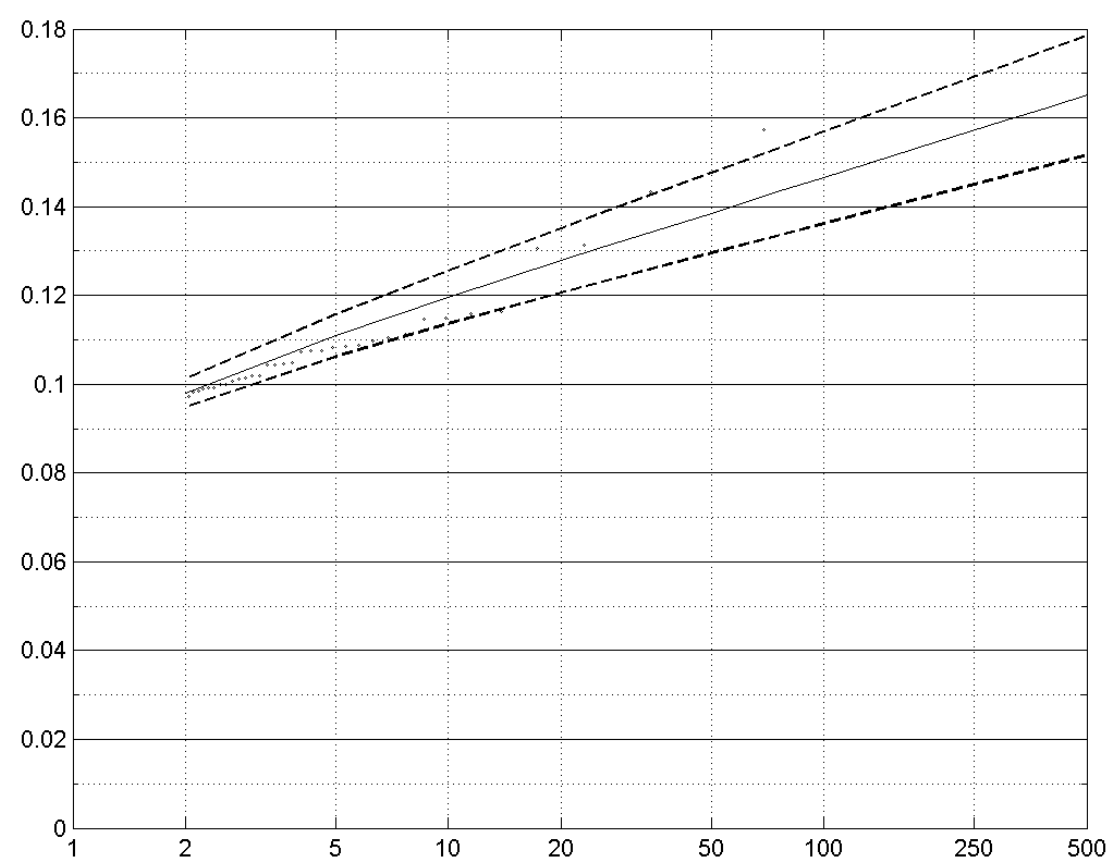


Figura 6. Regimen extremal del residuo meteorológico

Para 475 años se tiene un valor de 0.18 m del residuo meteorológico.

Añadiendo los 15 cm de aumento del nivel del mar por el efecto del cambio climático, tenemos un nivel del mar máximo de cálculo de:

$$2.97 + 0.18 + 0.15 = 3.3 \text{ m}$$

Nivel del mar máximo de cálculo: 3.3m



ANEJO Nº14. ESTUDIO DEL OLEAJE



Índice

1	Introducción	2
2	Base de datos	2
3	Regímenes de oleaje en el punto de la base de datos	2
4	Propagación de la base de datos hasta el área de las obras	5
4.1	Selección de estados de mar para la propagación	5
4.2	Propagación de los estados de mar seleccionados	5
5	Reconstrucción de la base de datos en los puntos seleccionados	8
6	Regímenes medios de oleaje en los puntos seleccionados	8
7	Regímenes extremales de oleaje en los puntos seleccionados	10
8	Valores de cálculo	12



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se describe el estudio sobre el oleaje que afecta al puerto de Arrecife, además del estudio de propagación del oleaje en profundidades indefinidas hasta las inmediaciones del puerto.

2 BASE DE DATOS

La base de datos utilizada para el estudio del oleaje se obtiene del punto D0941 de la malla DOW, situado en aguas profundas en las coordenadas:

Longitud= 13°30'0.00"W y Latitud= 28°57'36.00"N



Figura 1. Localización del punto DOW

Se tiene un registro de 68 años de datos horarios (592416 datos) de altura de ola significativa (Hs), periodo pico del oleaje (Tp) y dirección del oleaje (°).

3 REGÍMENES DE OLAJE EN EL PUNTO DE LA BASE DE DATOS

Los datos del oleaje en el punto de la base de datos, que se encuentra en aguas profundas son los siguientes:

- Rosa de oleaje en la base de datos de indefinidas

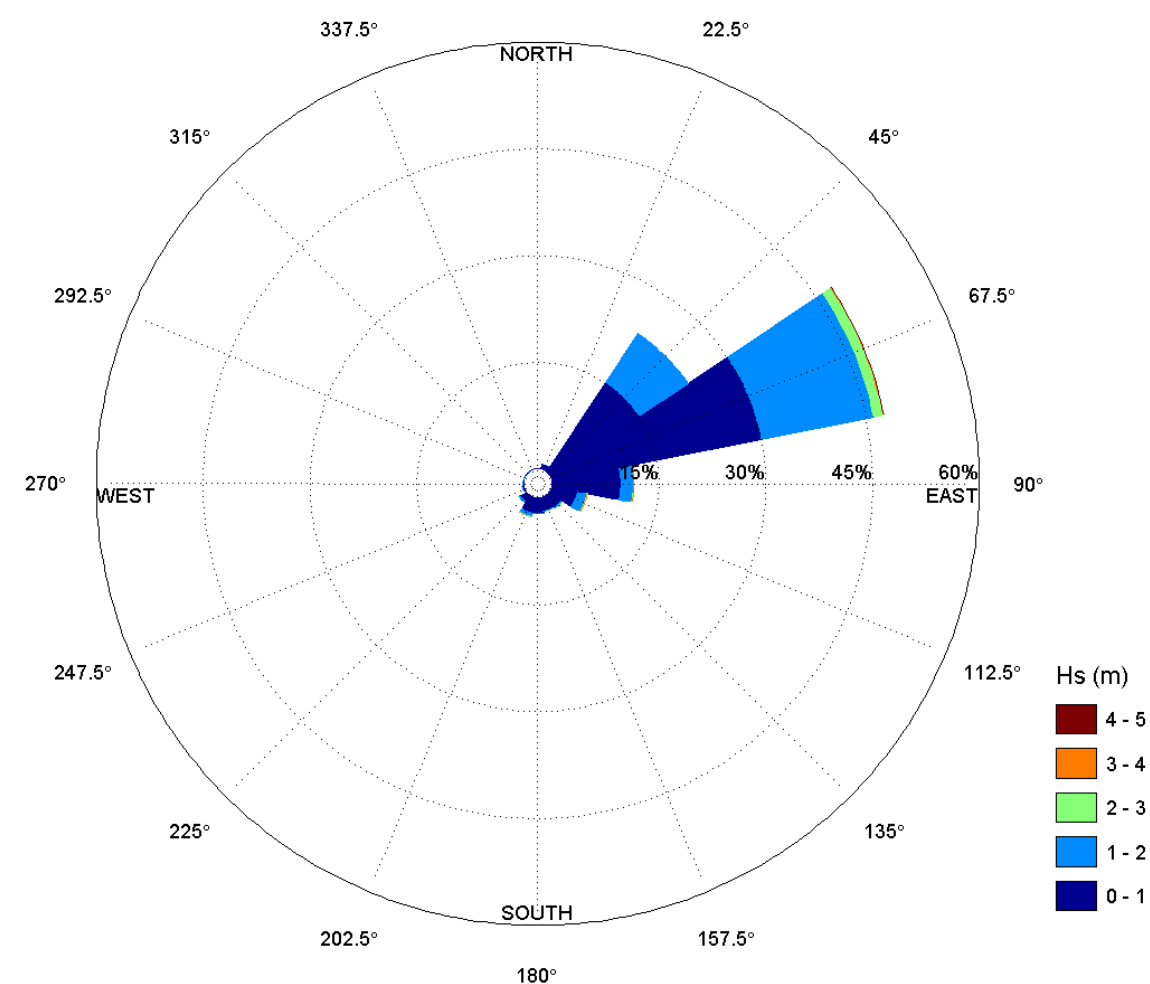


Figura 2. Rosa de oleaje en profundidades indefinidas



- Régimen medio:

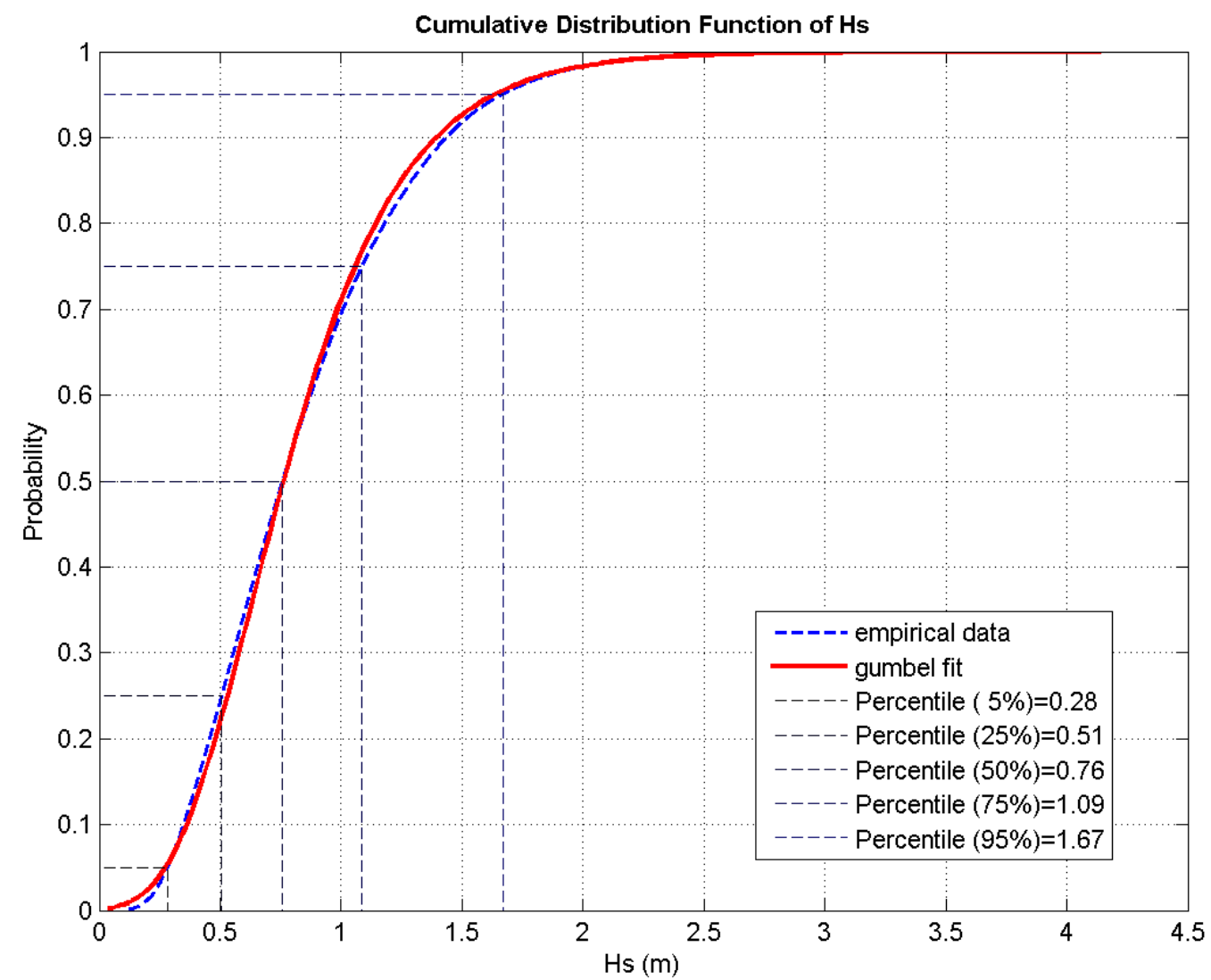


Figura 3. Función de distribución acumulada

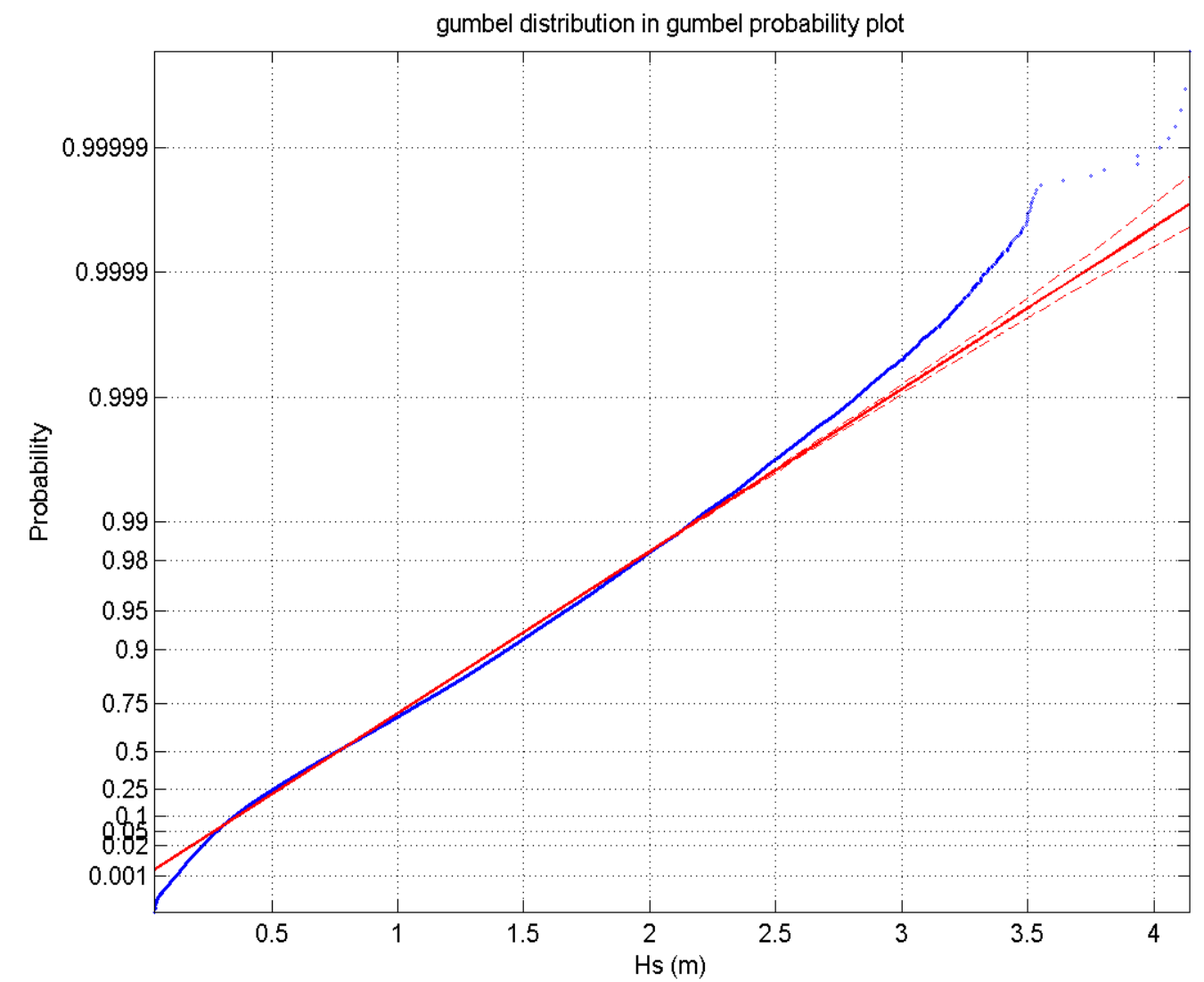


Figura 4. Función de densidad de probabilidad



- Regímen extremal:

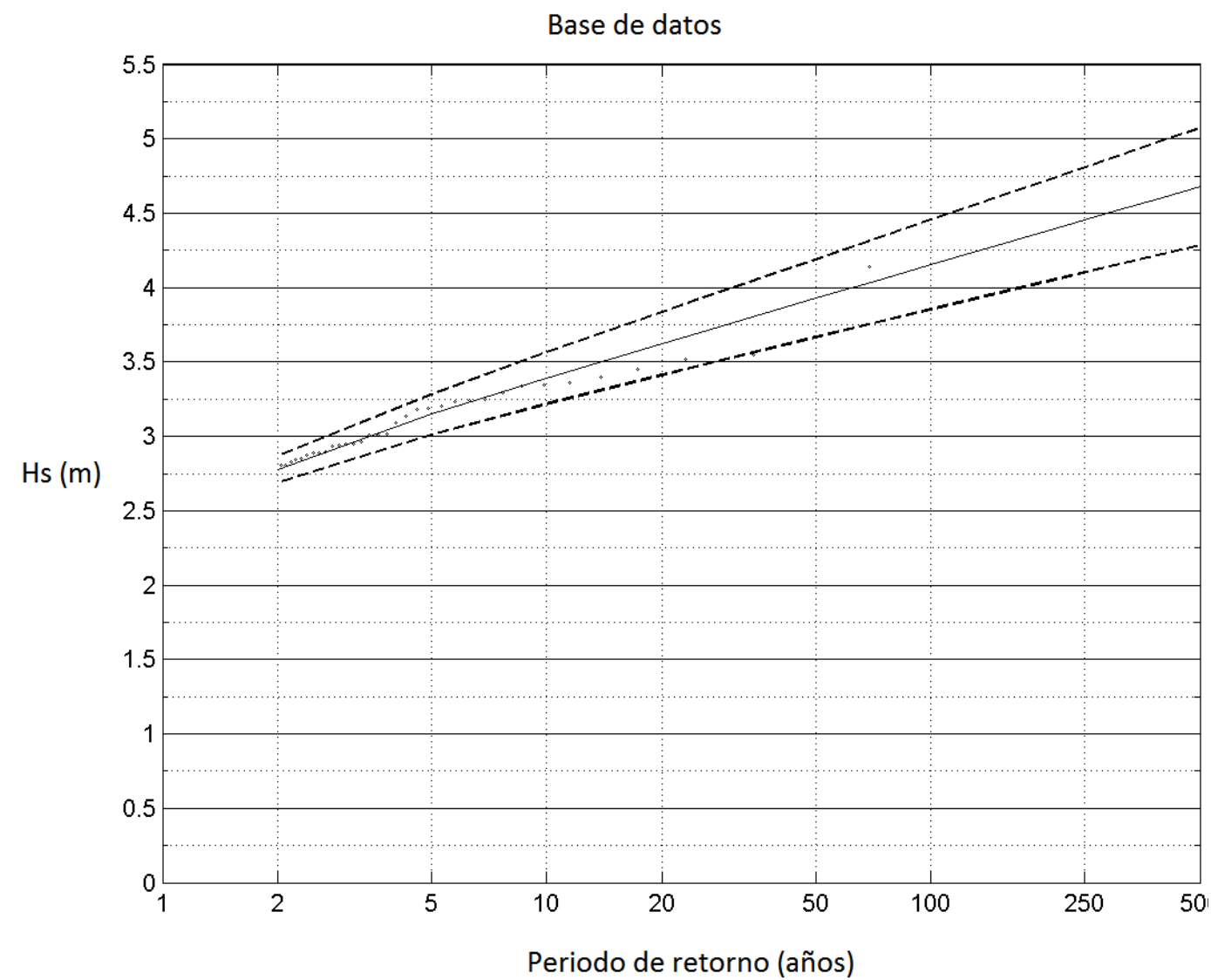


Figura 5. Regimen extremal. Análisis GEV

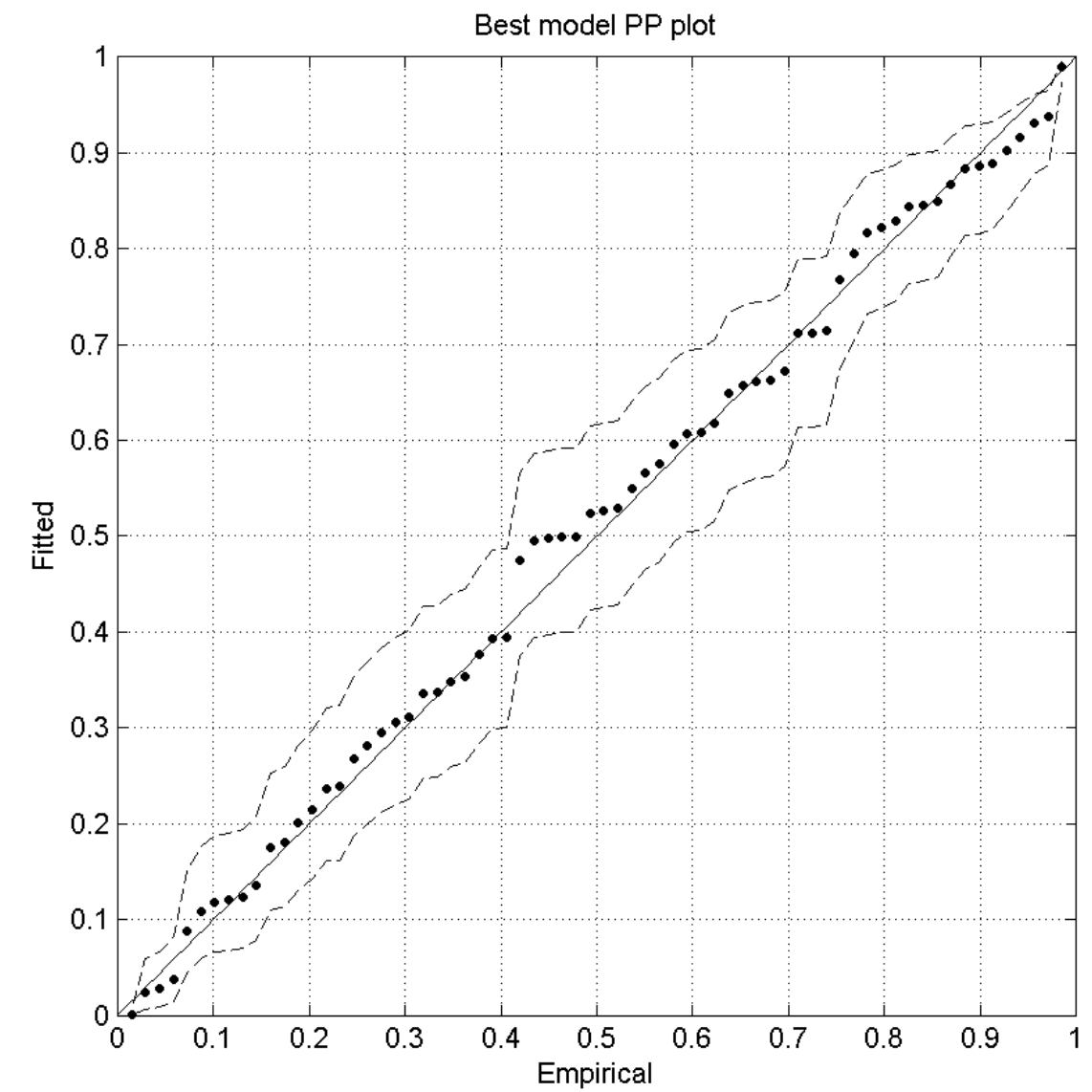


Figura 6. Gráfica PP plot del ajuste



4 PROPAGACIÓN DE LA BASE DE DATOS HASTA EL ÁREA DE LAS OBRAS

Para la propagación de los datos de oleaje desde profundidades indefinidas hasta zonas cercanas al puerto se ha utilizado el software SMC (Sistema de Modelado Costero), proporcionado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria. Concretamente se utiliza el módulo MOPLA del programa (previo uso del módulo BACO para la digitalización de la batimetría de la zona, como se vio en el anejoNº6 “Batimetría”)

4.1 SELECCIÓN DE ESTADOS DE MAR PARA LA PROPAGACIÓN

Previamente a la propagación de los casos, dado que se disponen de casi 600000 datos, el coste computacional y de tiempo necesario para realizar la propagación de todos y cada uno de ellos no es asumible en este proyecto, se opta por utilizar un método que consiste en la selección de un número reducido de estados de mar representativos los cuales se propagarán hasta los puntos objetivos y luego se reconstruirá la base de datos completa en dichos puntos.

El método de elección de este número de casos se basa en un algoritmo que corresponde a la técnica de máxima disimilitud (Max-Diss), la cual permite identificar aquellos estados de mar que representan el comportamiento medio y extremal del oleaje en cualquier punto, con una abstracción hacia un número reducido de éstos.

Para ello se ha utilizado el software IH-Propaga (proporcionado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria), el cual implementa dicho algoritmo Max-Diss, y permite encadenarse con el SMC, para así generar los casos a propagar, pasárselos al SMC y luego poder obtener el valor de las propagaciones en los puntos objetivo.

En nuestro caso, se han seleccionado 240 datos de la base de datos de profundidades indefinidas (120 en bajamar y 120 en pleamar, ya que la carrera de marea es de 3m aproximadamente), excluyendo los

oleajes de las direcciones menores a 45º y superiores a 202,5º, que en vista de la orientación de la costa y del puerto de Arrecife, serían oleajes que “vendrían” de la costa o calmas.

4.2 PROPAGACIÓN DE LOS ESTADOS DE MAR SELECCIONADOS

Para la propagación de los estados del mar, dentro del programa SMC se utiliza el módulo MOPLA.

Este módulo permite la propagación del oleaje hasta las inmediaciones del puerto, pero no es capaz de resolver reflexión y difracción, puesto que el modelo que utiliza es el OLUCA-SP (modelo parabólico de oleaje espectral), por lo que para propagar el oleaje al interior del puerto se utilizará otro software, el MSP, como se menciona en el anejoNº15 “Estudio de la agitación interior del puerto”.

No obstante, el MOPLA nos servirá para obtener datos del oleaje cerca de la bocana del puerto.

Para realizar el proceso es preciso definir en el programa varias mallas de propagación, generales y de detalle, que abarquen todas las direcciones y periodos de los oleajes que se van a propagar.

Se muestran las mallas utilizadas a continuación, además de dos resultados de propagación de dos casos de los seleccionados:

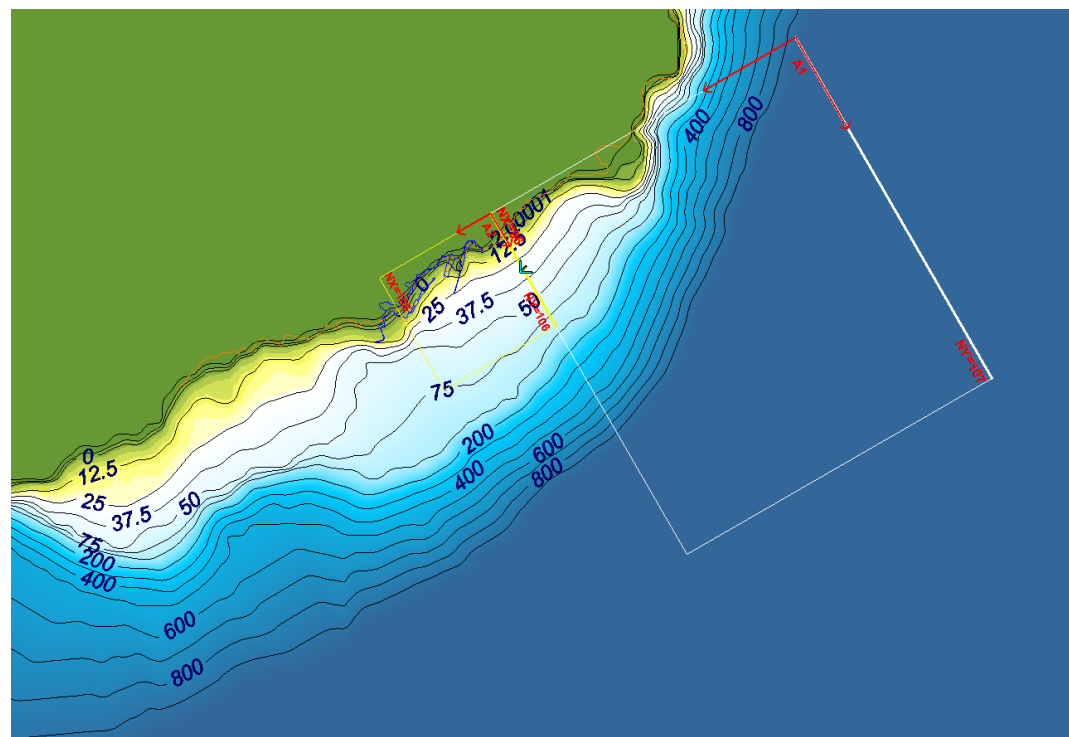


Figura 7. Mallas propagación NE

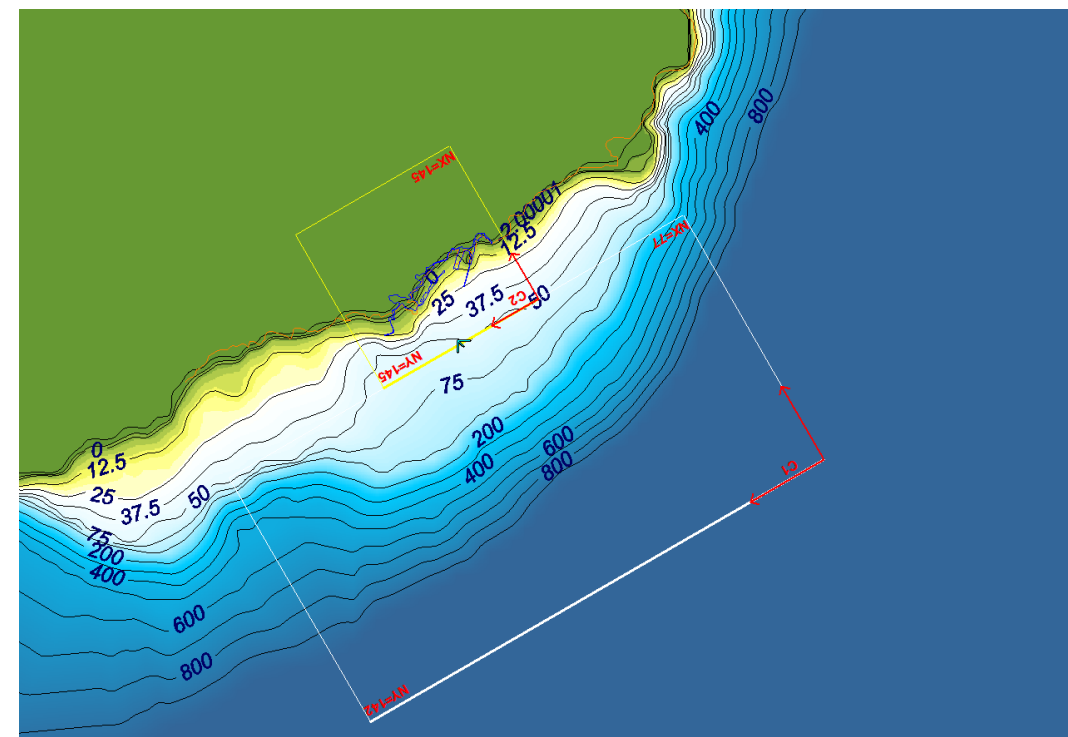


Figura 9. Mallas propagación SE

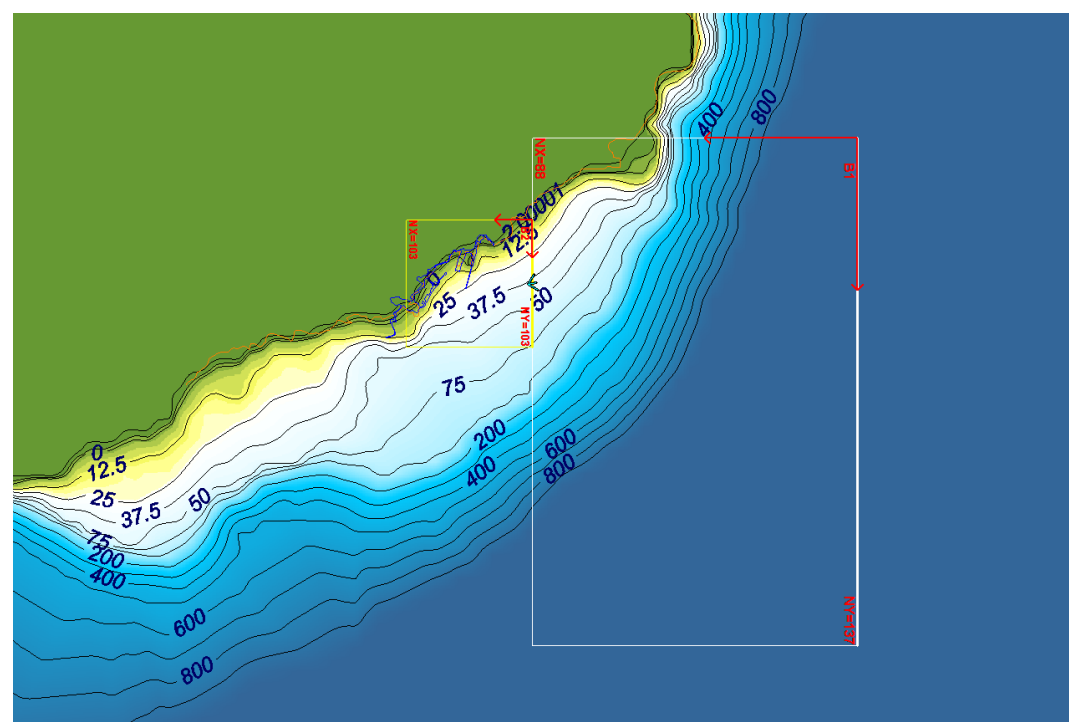


Figura 8. Mallas propagación E

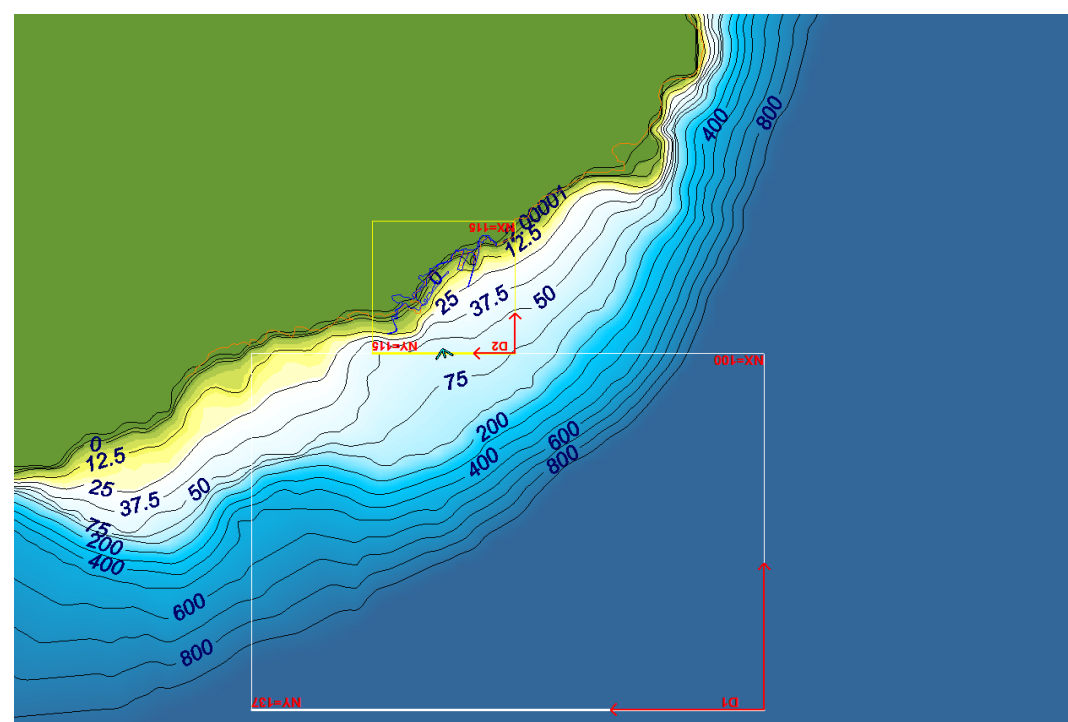


Figura 10. Mallas propagación S



Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: D237

D2: d S

37: Hs=3.3454m; Tp=7.3607s; Dir=261.804

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)
Hs: 3.345 m
Tp: 7.3607 s
f: 0.1358 Hz (Tp: 7.3607 s)
Nº Comp.: 10
Espectro direccional
8m: -21.8° (S21.8W)
σ: 10° - Nº Comp.: 8

COPLA-SP

MOPLA-SP

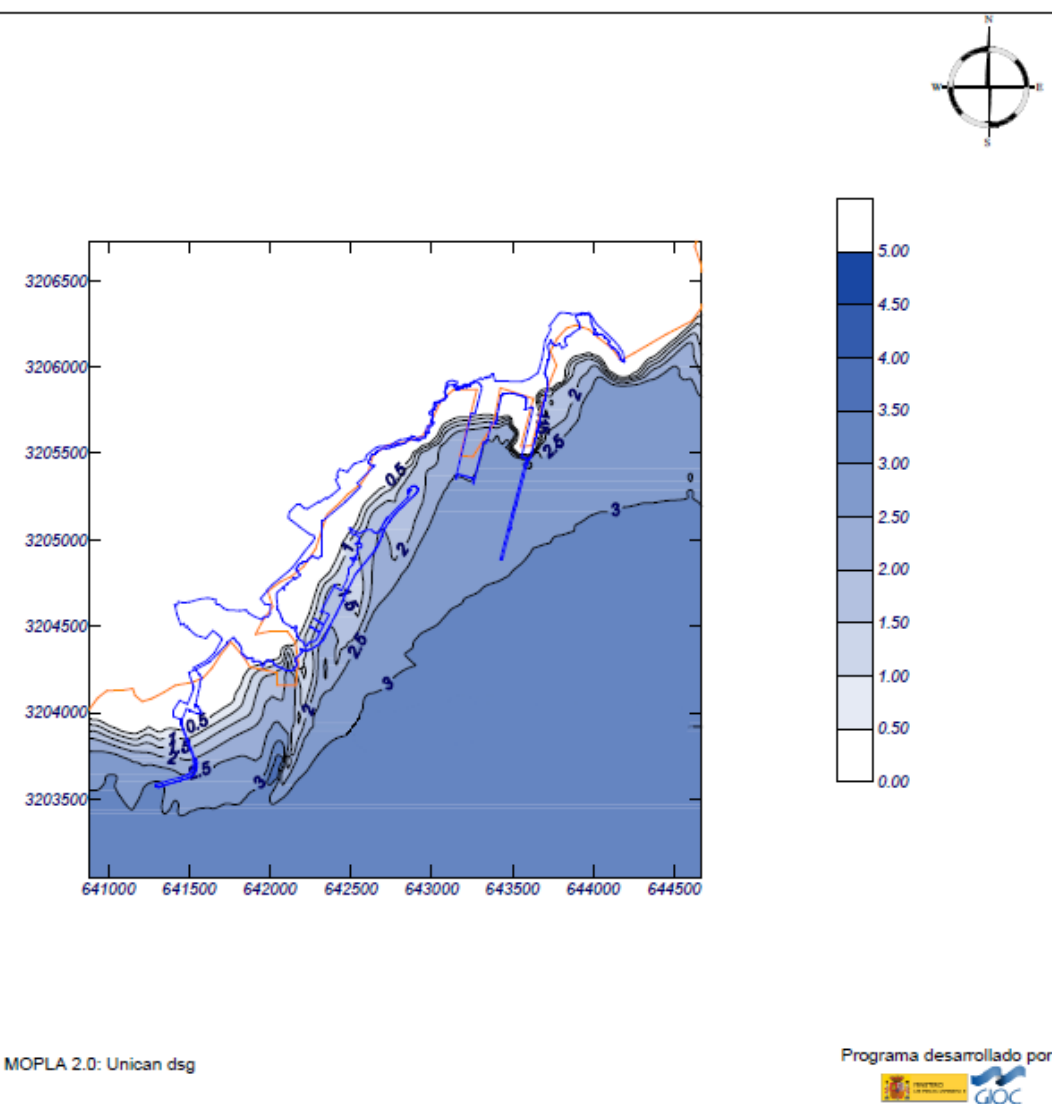


Figura 11. Resultado propagación dirección Sur

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: B20H

B2: d E

0H: Hs=2.0767m; Tp=7.5245s; Dir=68.2169

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)
Hs: 2.077 m
Tp: 7.5245 s
f: 0.1329 Hz (Tp: 7.5245 s)
Nº Comp.: 10
Espectro direccional
8m: 28.75° (N50.2E)
σ: 10° - Nº Comp.: 8

COPLA-SP

MOPLA-SP

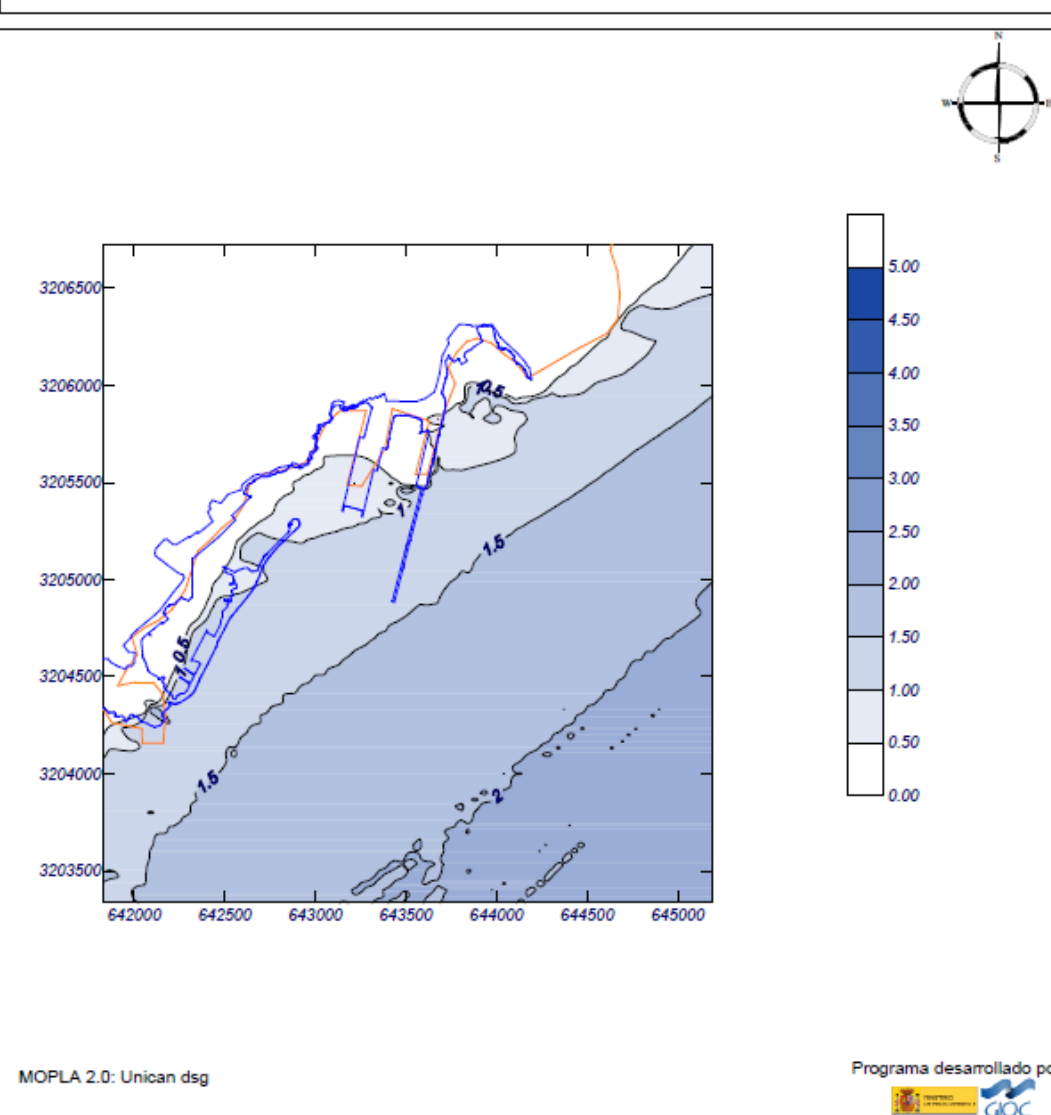


Figura 12. Resultado propagación dirección Este



5 RECONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE DATOS EN LOS PUNTOS SELECCIONADOS

Los puntos seleccionados para la reconstrucción del oleaje fueron 4. Uno cerca de la bocana del puerto que se utilizará para el estudio de la agitación interior portuaria como zona emisora de oleaje, y otros 3 puntos frente a los diques de abrigo que se van a proyectar, para obtener parámetros del oleaje a pie de dique.

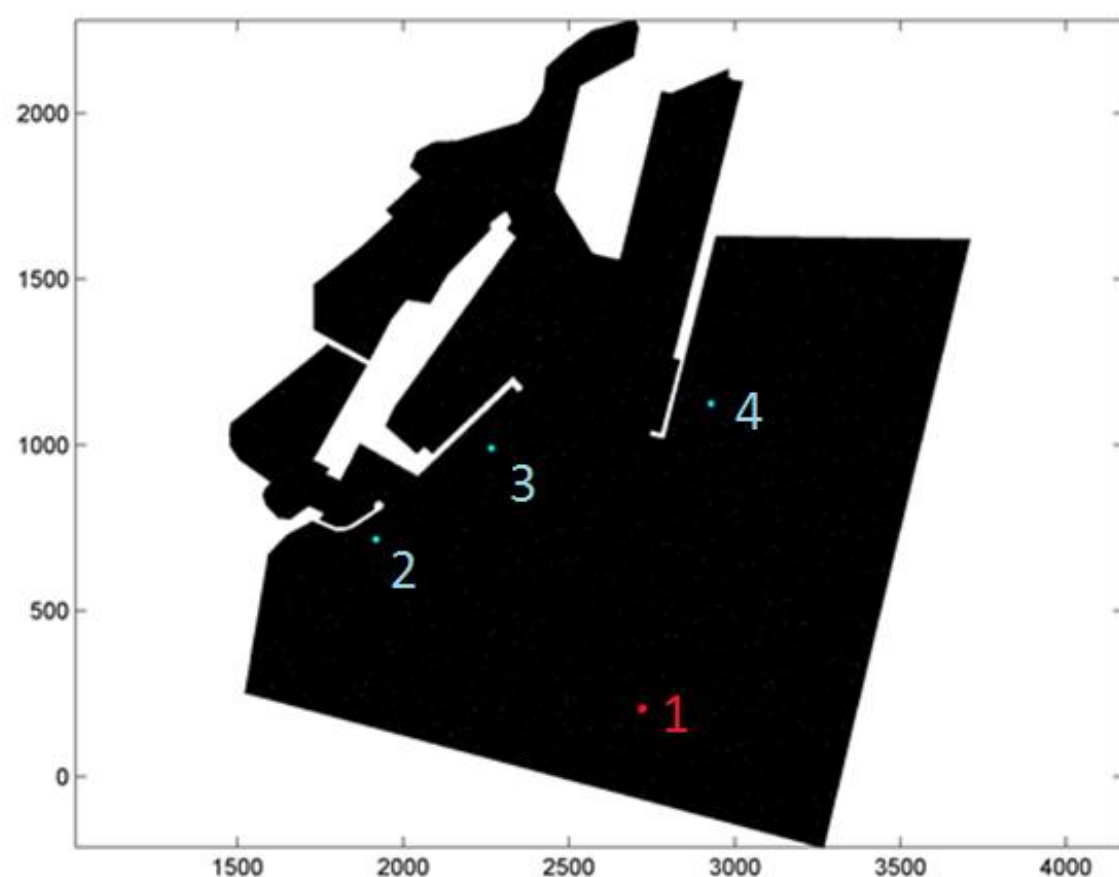


Figura 13. Puntos objetivo de la propagación

La herramienta usada para la reconstrucción de las bases de datos en los puntos seleccionados es un software que utiliza las funciones interpoladores RBF (radial basis function).

Este método permite reconstruir la base de datos de estados de mar de profundidades indefinidas, y por tanto trasladar esos datos a la zona de interés, para poder obtener luego los regímenes y variables del oleaje deseadas.

Para la realización de los regímenes medios y extremales en los puntos seleccionados, se ha utilizado el software AMEVA, del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.

6 REGÍMENES MEDIOS DE OLAJE EN LOS PUNTOS SELECCIONADOS

Para los regímenes medios se ha utilizado la distribución que mejor se ajusta en cada caso. Los regímenes medios en los puntos seleccionados son los siguientes:

- Punto 1:

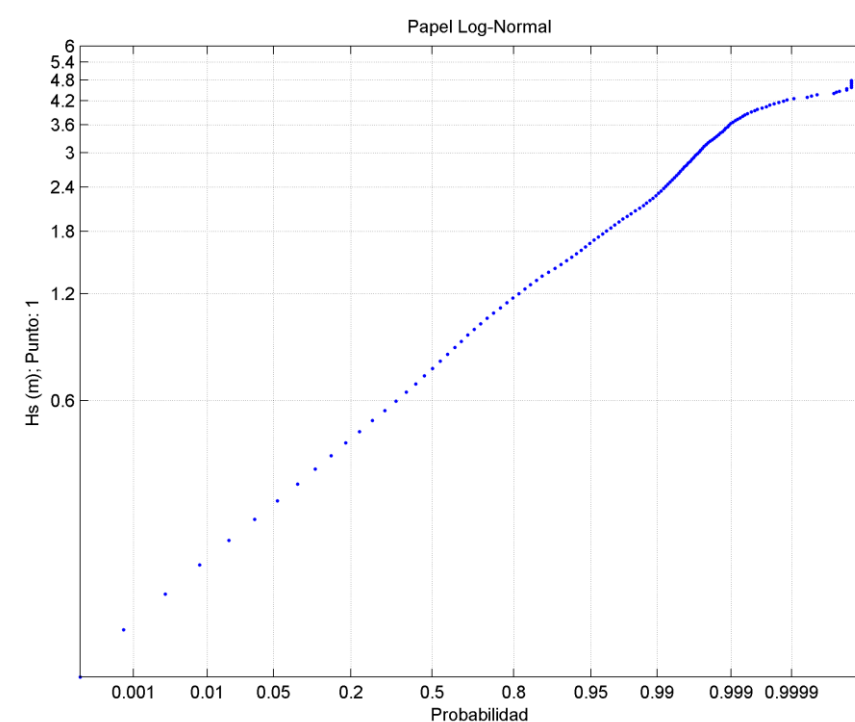


Figura 14. Regimen medio punto 1



• Punto 2:

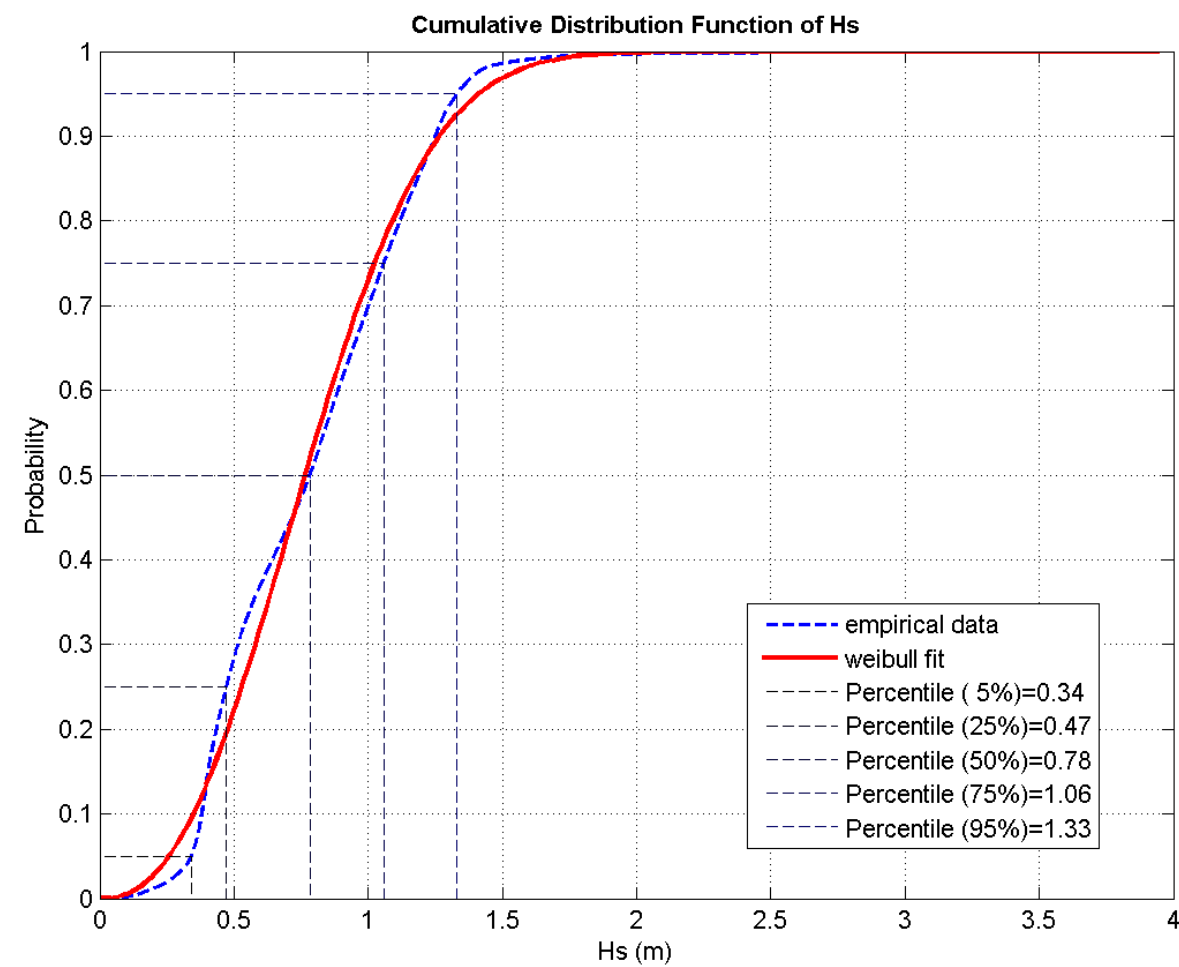


Figura 15. Regimen medio punto 2. Función de distribución acumulada

• Punto 3:

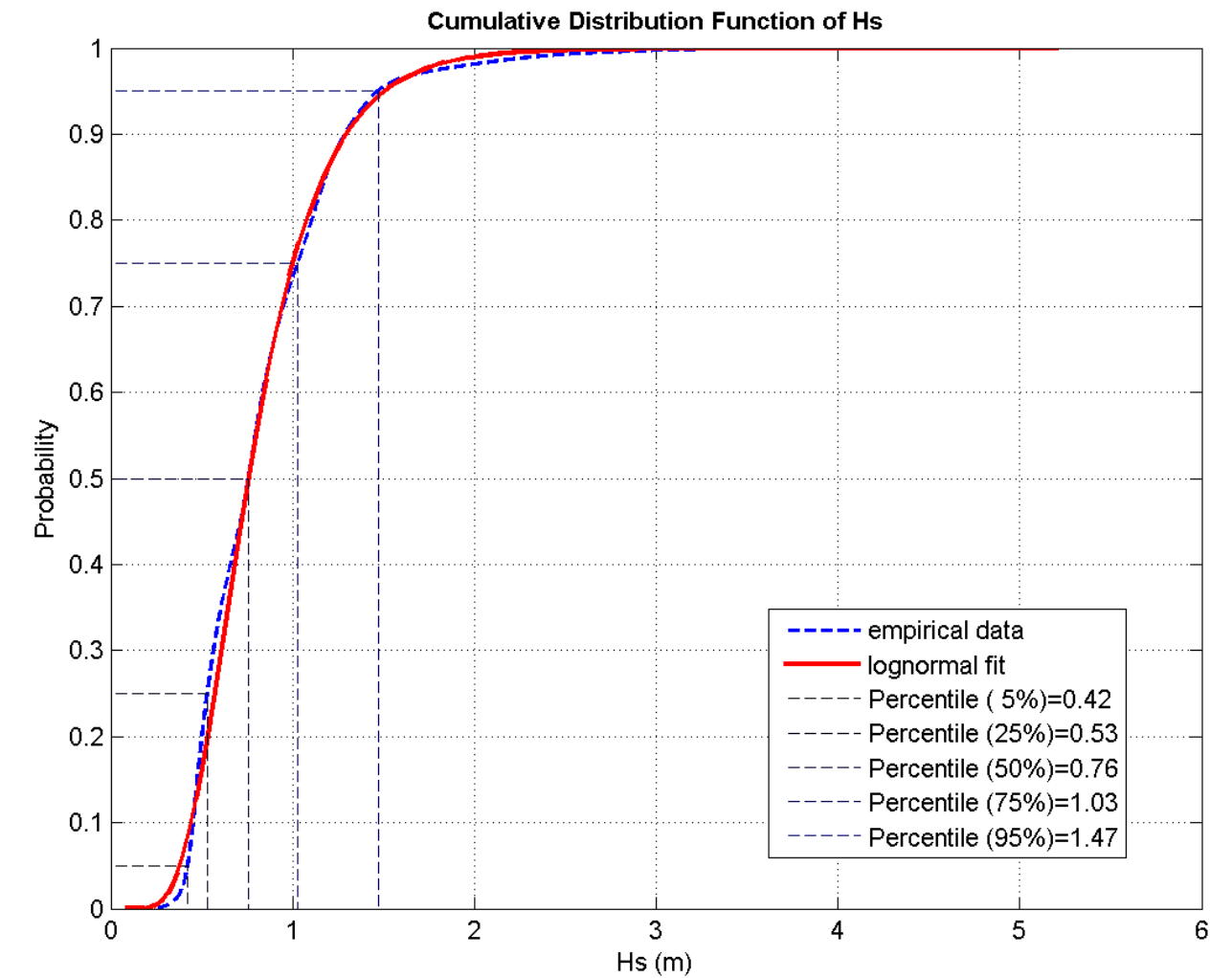


Figura 16. Regimen medio punto 3. Función de distribución acumulada



- Punto 4:

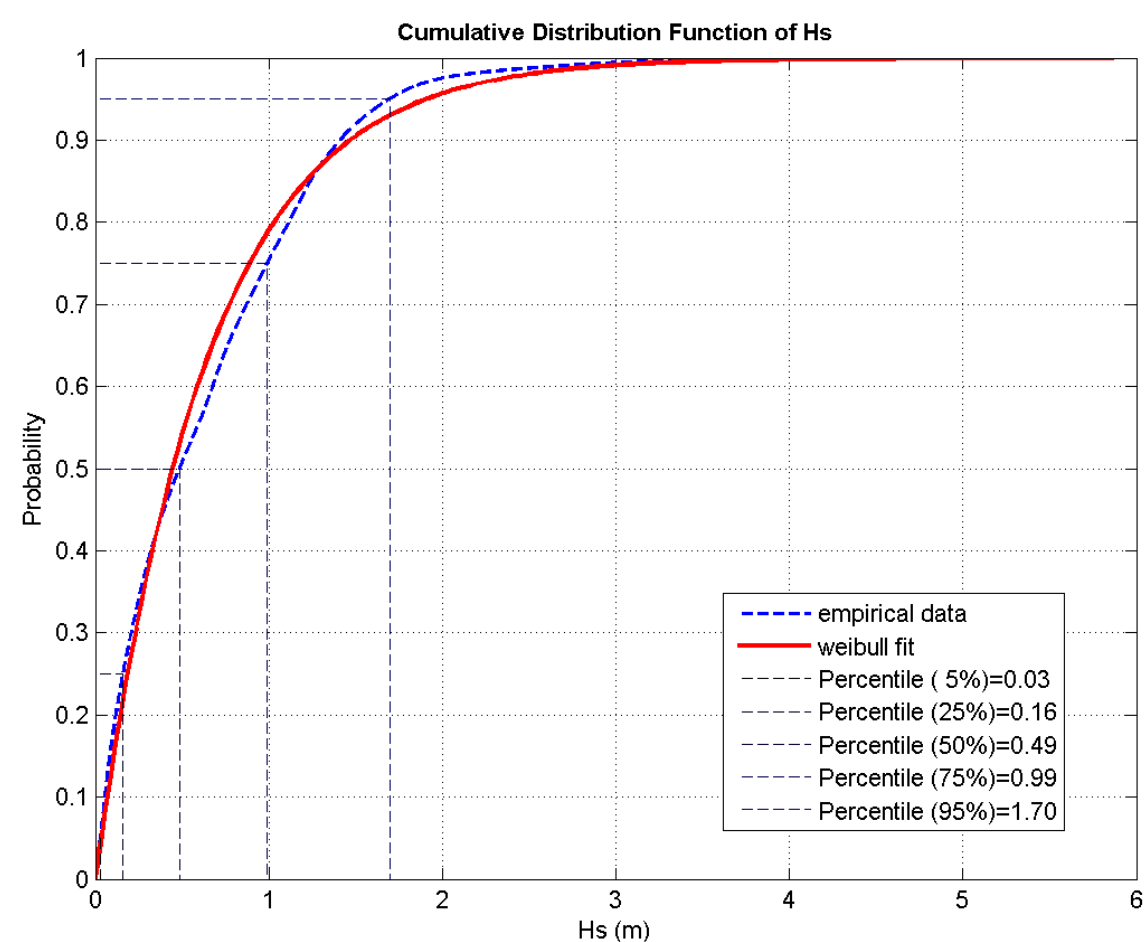


Figura 17. Regimen medio punto 4. Función de distribución acumulada

7 REGÍMENES EXTREMALES DE OLAJE EN LOS PUNTOS SELECCIONADOS

Para el análisis extremal se ha utilizado la distribución GEV, seleccionando los máximos anuales. Los regímenes extremos en los puntos seleccionados son los siguientes:

- Punto 1:

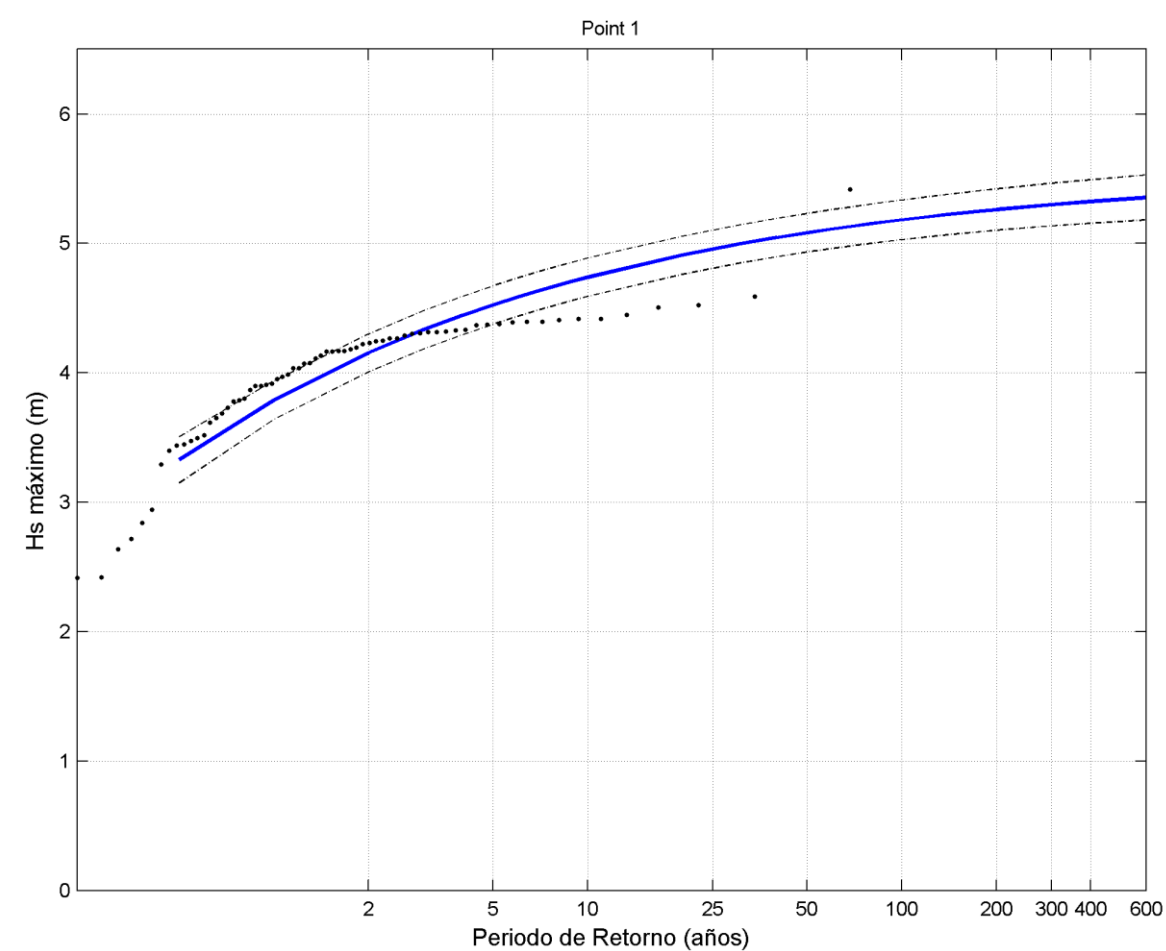


Figura 18. Regimen extremal punto 1



• Punto 2:

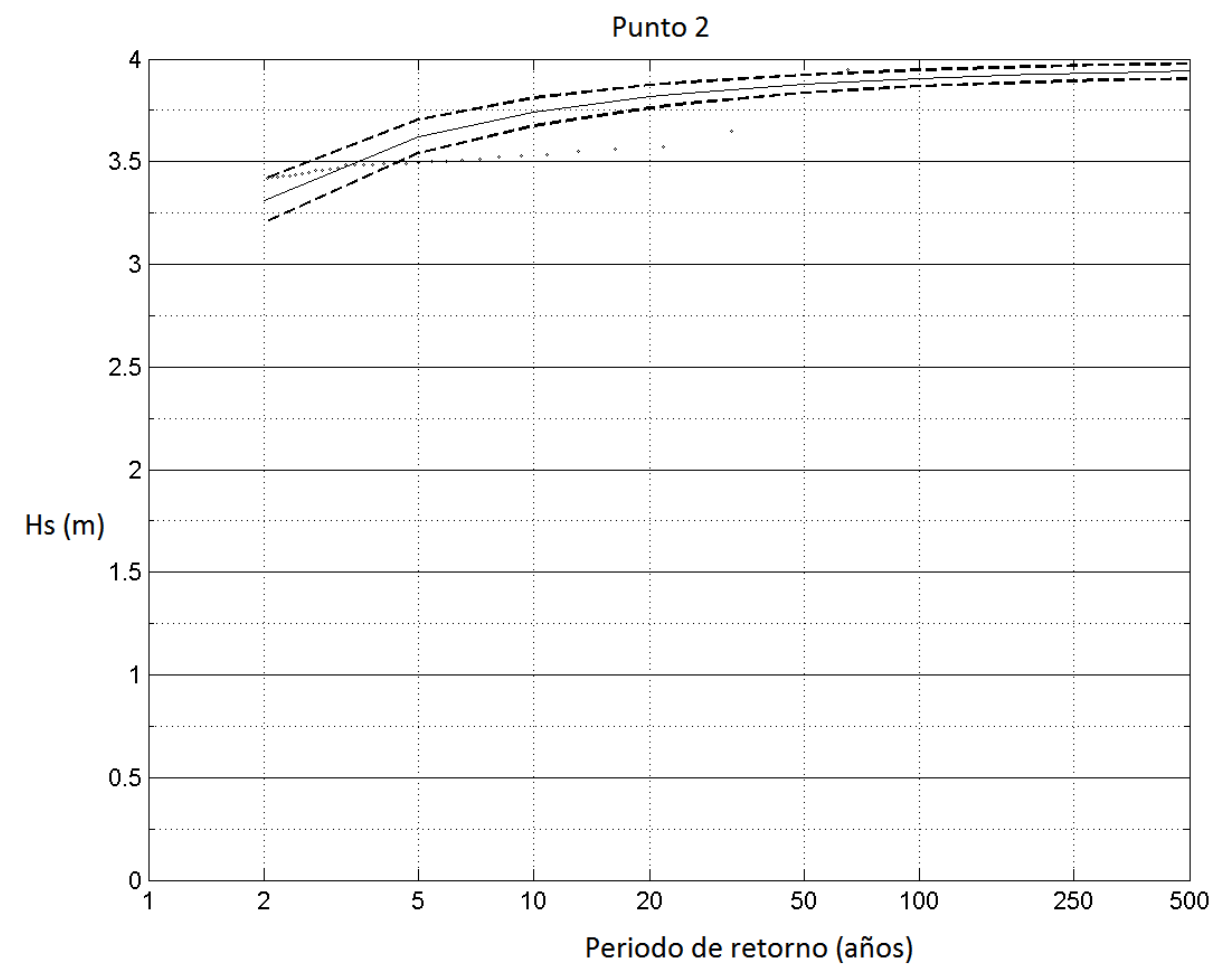


Figura 19. Regimen extremal punto 2

• Punto 3:

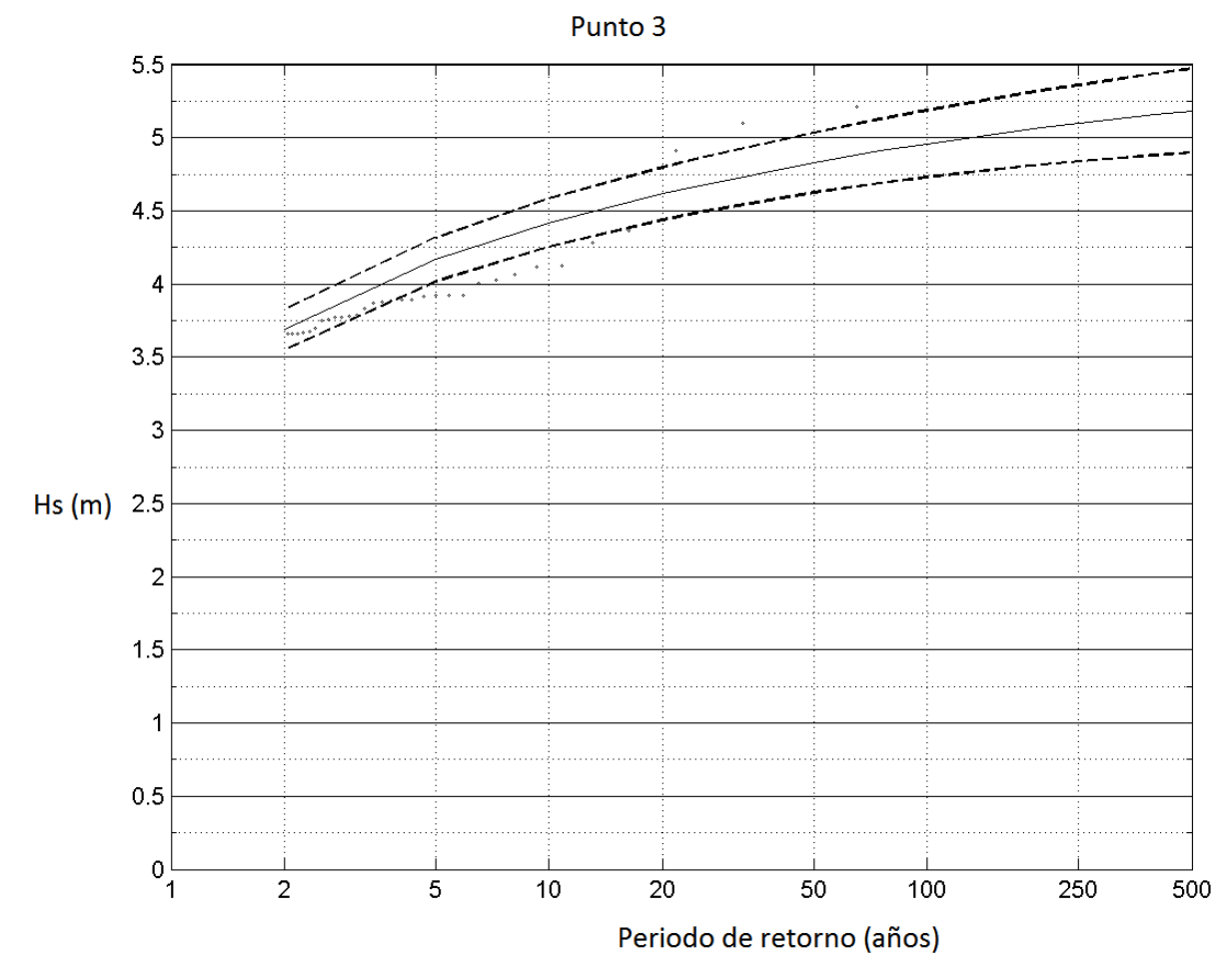


Figura 20. Regimen extremal punto 3



8 VALORES DE CÁLCULO

- Punto 4:

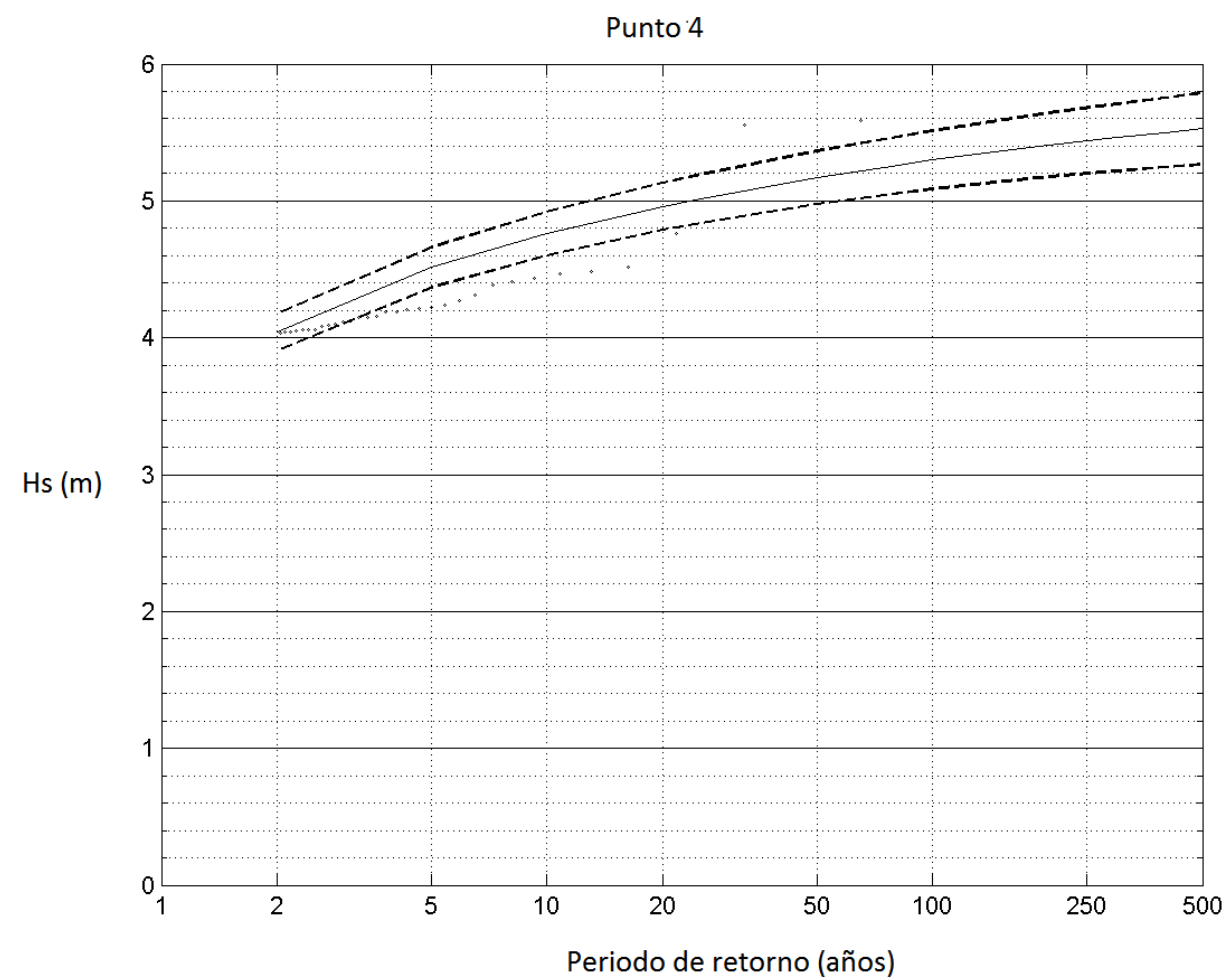


Figura 21. Regimen extremal punto 4

Como se ha definido en el anejoNº16 “Criterios de proyecto”, la vida útil de la estructura es de 50 años y la probabilidad de fallo conjunta tanto para ELU como para ELS es de 0.1. Esto implica un periodo de retorno del oleaje de diseño de:

$$T = \frac{1}{1 - (1 - P_{fELU})^{1/V}}$$

Se obtiene un T = 475 años.

Por lo tanto, de estos regímenes extremales se puede extraer que, para un periodo de retorno de 475 años:

- Hs dique talud (Punto 2): 4m
- Hs dique-muelle cruceros (Punto 3): 5.5m
- Hs dique-muelle Los Mármoles (Punto 4): 5.8m



En cuanto al periodo T (s), se estime con el siguiente histograma:

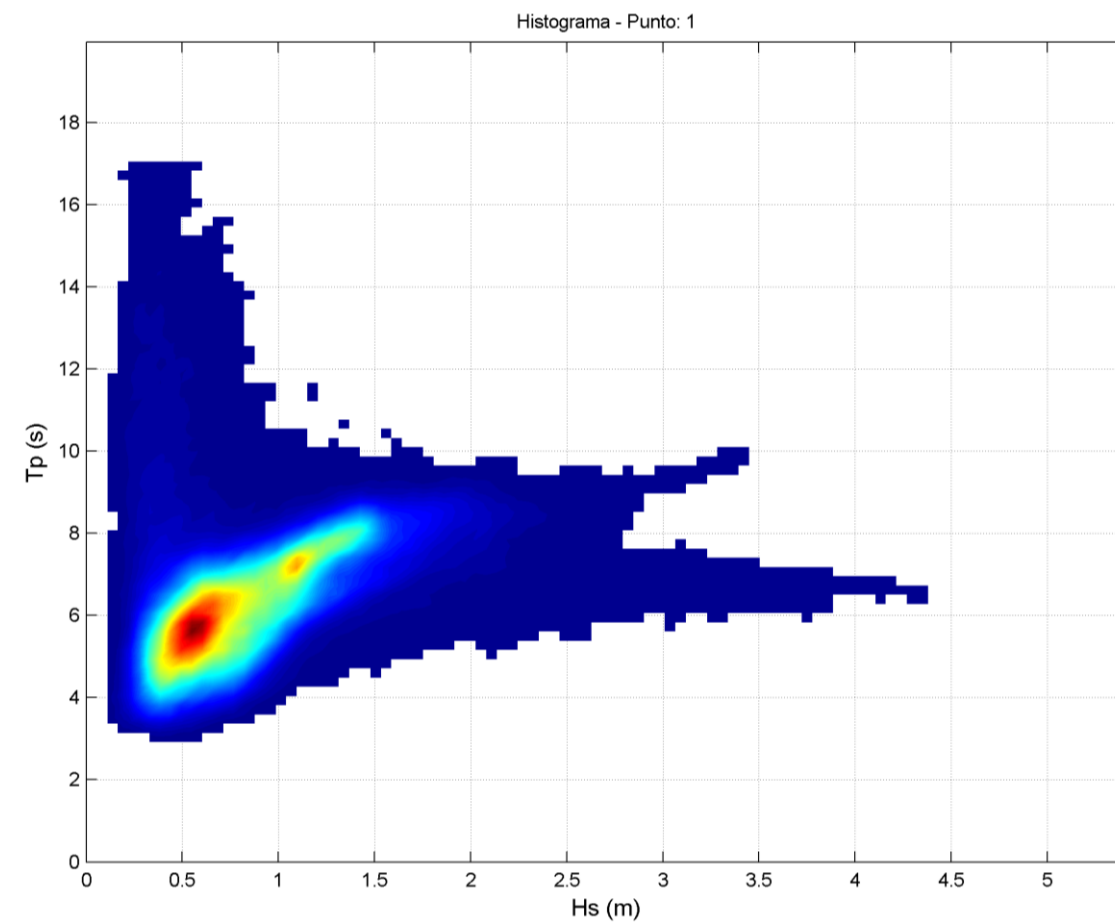


Figura 22. Histograma datos oleaje

En vista del histograma se decide adoptar un valor de $T_p = 10$ s para todos los casos.



ANEJO Nº15. ESTUDIO DE LA AGITACIÓN PORTUARIA



Índice

1	Introducción	2
2	Base de datos	2
3	Propagación del oleaje al interior del puerto	2
3.1	Selección de los estados de mar para la propagación	2
3.2	Batimetría	2
3.3	Contornos portuarios	2
3.4	Mallas de propagación	8
4	Reconstrucción de la base de datos en los puntos objetivo	11
5	Regímenes medio en los puntos objetivo.....	12
6	Evaluación de los resultados.....	14



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se presenta el estudio realizado sobre la agitación portuaria del puerto de Arrecife, con motivo de justificar que la configuración geométrica de la solución adoptada cumple con los límites de operatividad establecidos por la ROM 3.1-99, siendo el valor de operatividad para este proyecto del 95%, tal y como se expuso en el anejo N.º16 “Criterios de Proyecto”.

2 BASE DE DATOS

La base de datos utilizada para este estudio, es la reconstruida en el Punto 1 citado en el anejo N.º14 “Estudio del Oleaje”.

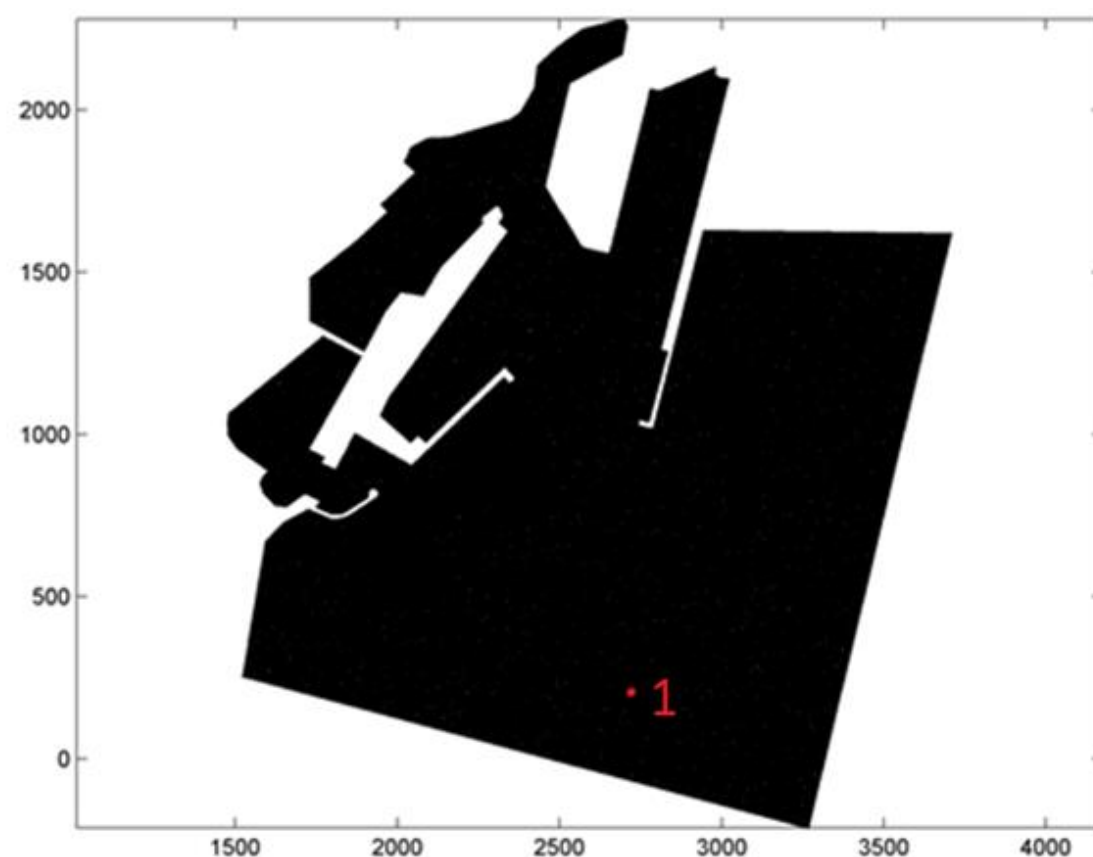


Figura 1. Punto base para la propagación al interior del puerto

3 PROPAGACIÓN DEL OLEAJE AL INTERIOR DEL PUERTO

Para la propagación del oleaje al interior del puerto se utilizó el software MSP, proporcionado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria. A continuación se describe el proceso y los inputs necesarios para el montaje del modelo numérico en el MSP.

3.1 SELECCIÓN DE LOS ESTADOS DE MAR PARA LA PROPAGACIÓN

Previo a la propagación de los casos, dado que se disponen de más de 500000 datos, es necesario hacer un proceso similar al realizado para el estudio del oleaje (ver anejo n.º14 “Estudio del Oleaje”) y seleccionar un número reducido de estados de mar representativos los cuales se propagarán hasta los puntos objetivos en el interior del puerto y luego se reconstruirá la base de datos completa en dichos puntos para obtener el régimen medio en cada uno de ellos y comprobar así el grado de operatividad.

De nuevo, se ha utilizado el software IH-Propaga para la selección de los casos.

En este caso, se han seleccionado 60 estados de mar de la base de datos del Punto 1.

3.2 BATIMETRÍA

La batimetría utilizada para el estudio es la batimetría de detalle descrita en el anejo N.º6 “Batimetría”.

3.3 CONTORNOS PORTUARIOS

Es necesario definir los contornos que limitarán la malla de propagación del programa, tanto geométricamente como su comportamiento frente al oleaje. Por ello se les establecen diferentes coeficientes de reflexión en función de la tipología de la estructura que dicho tramo de contorno representa.

Puesto que las mallas de propagación del MSP están preparadas para propagar oleajes de $\pm 15^\circ$ con respecto a la dirección del oleaje perpendicular a la línea de entrada del contorno, se definirán varios



contornos para abarcar todas las direcciones de los 60 estados de mar seleccionados, que se comprenden entre 60º y 200º.

Los contornos utilizados son los siguientes:

- Orientación de 60º:

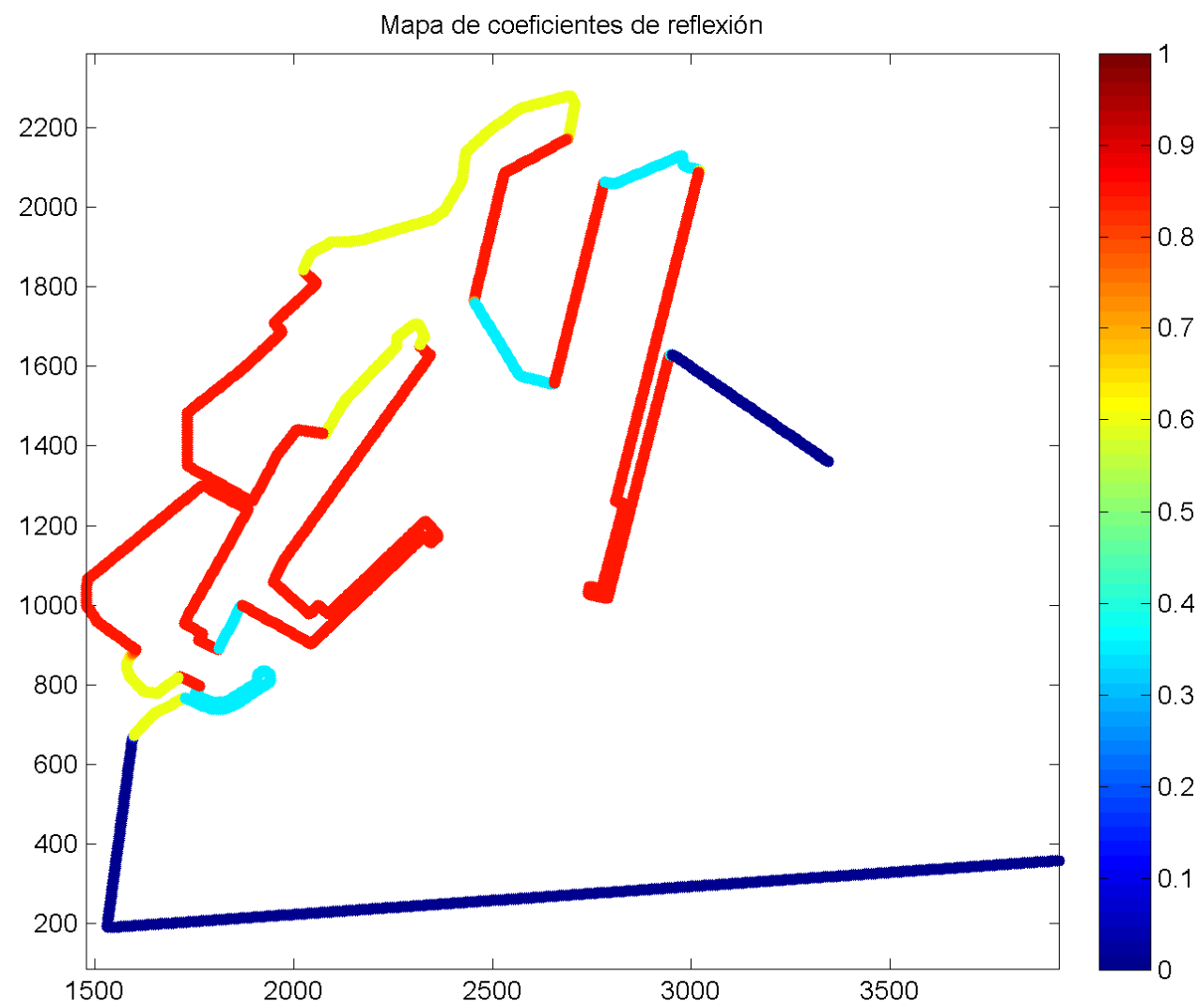


Figura 2. Contorno portuario orientado 60º

- Orientación de 75º:

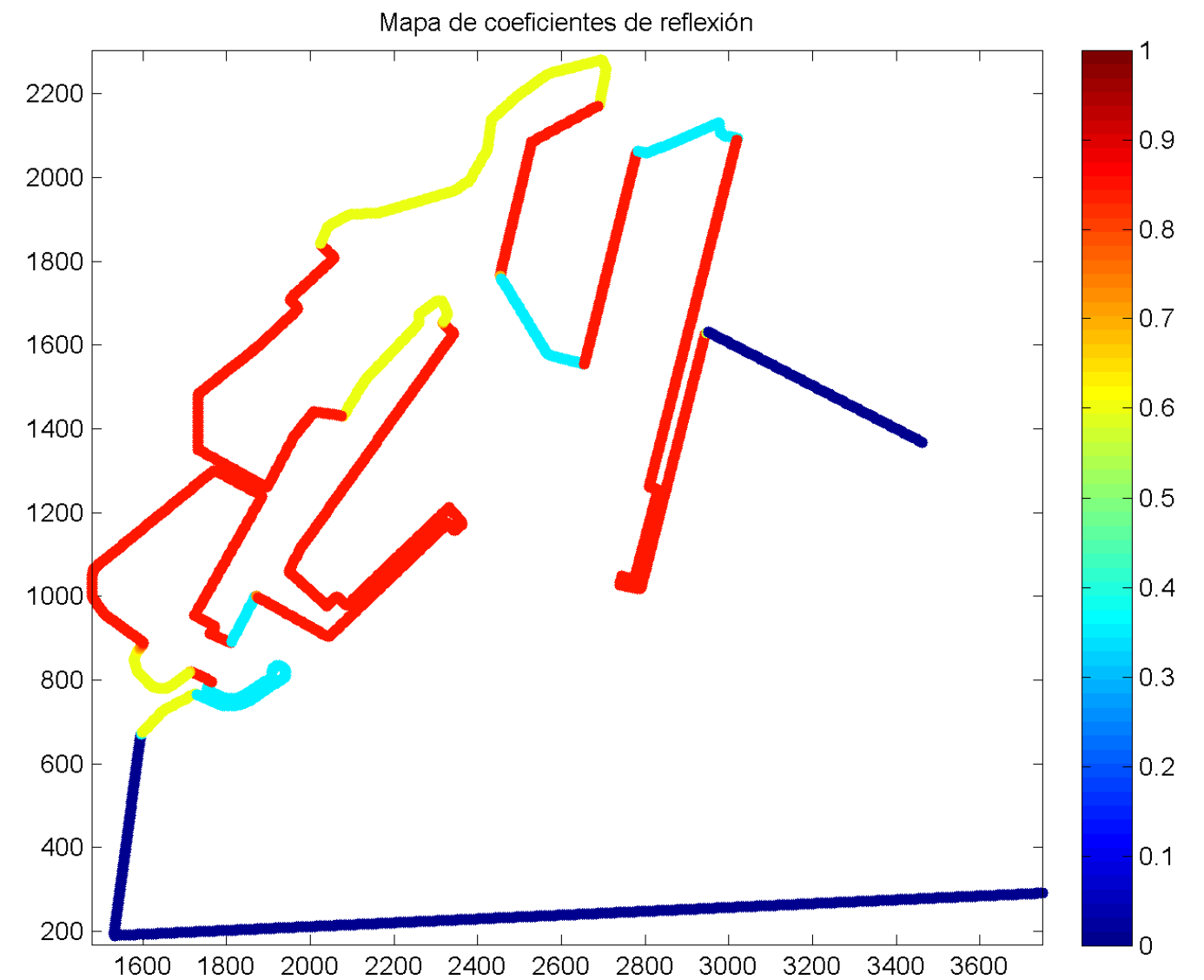


Figura 3. Contorno portuario orientado 75º



- Orientación de 90°:

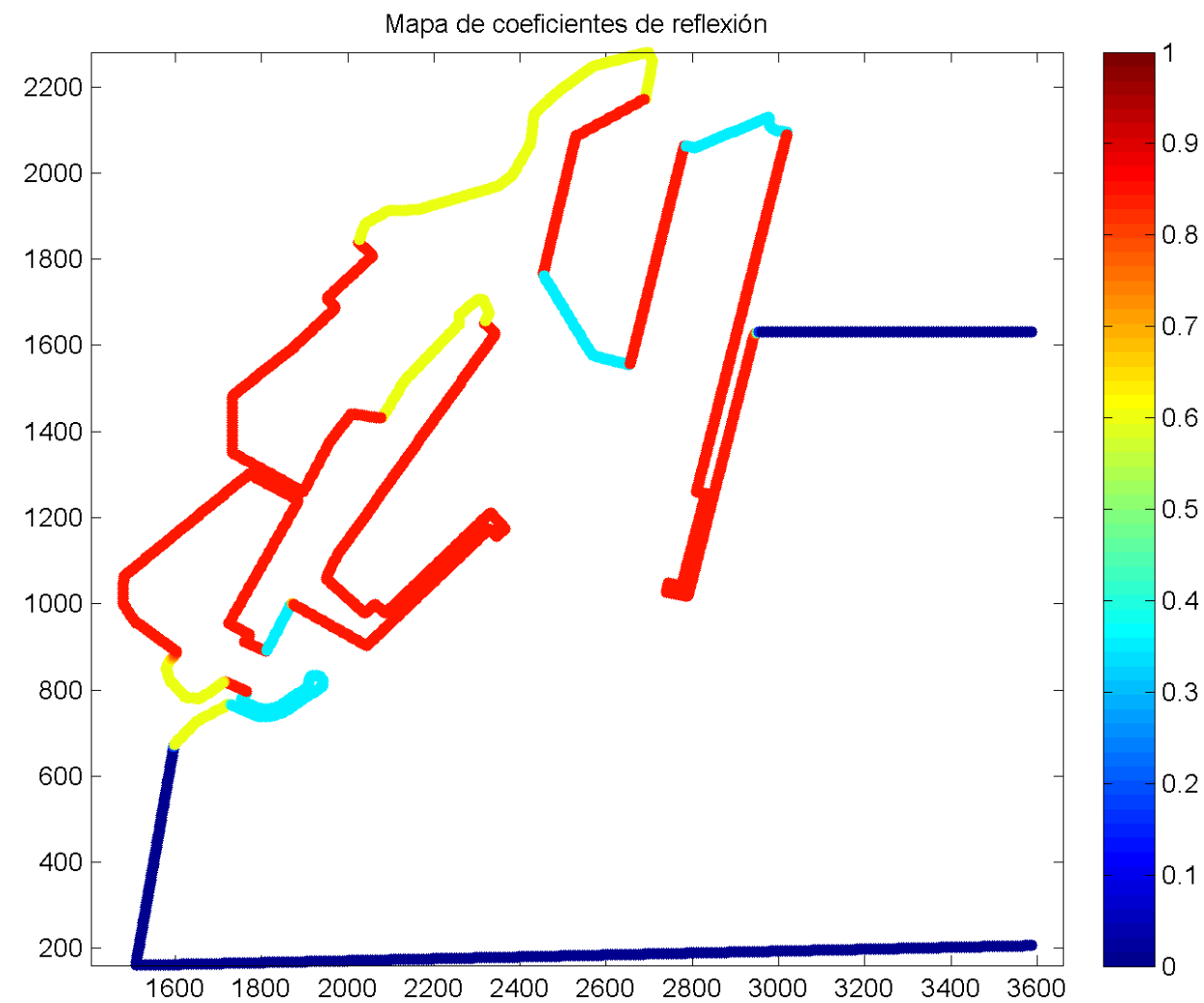


Figura 4. Contorno portuario orientado 90°

- Orientación de 105°:

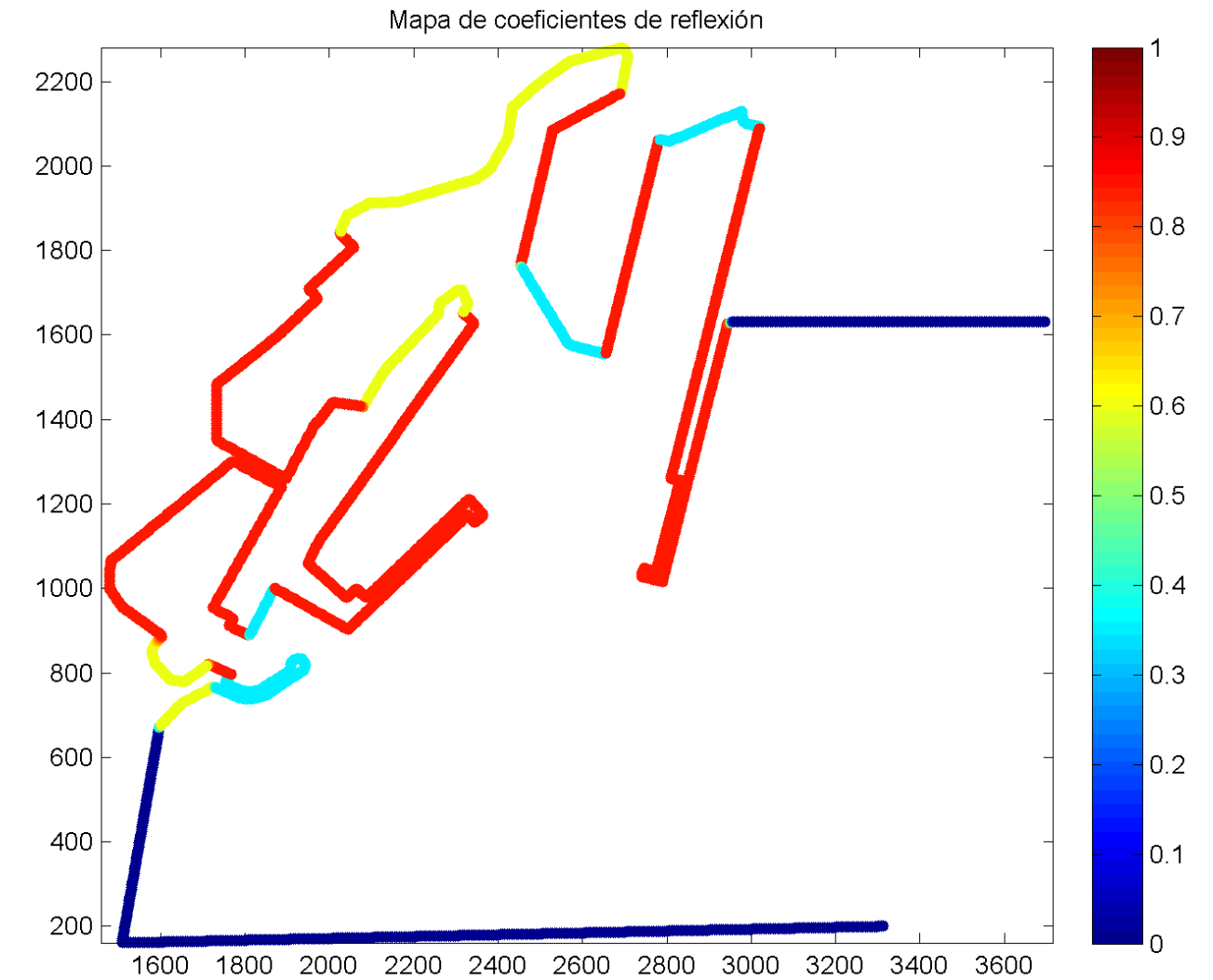


Figura 5. Contorno portuario orientado 105°



- Orientación de 120º:

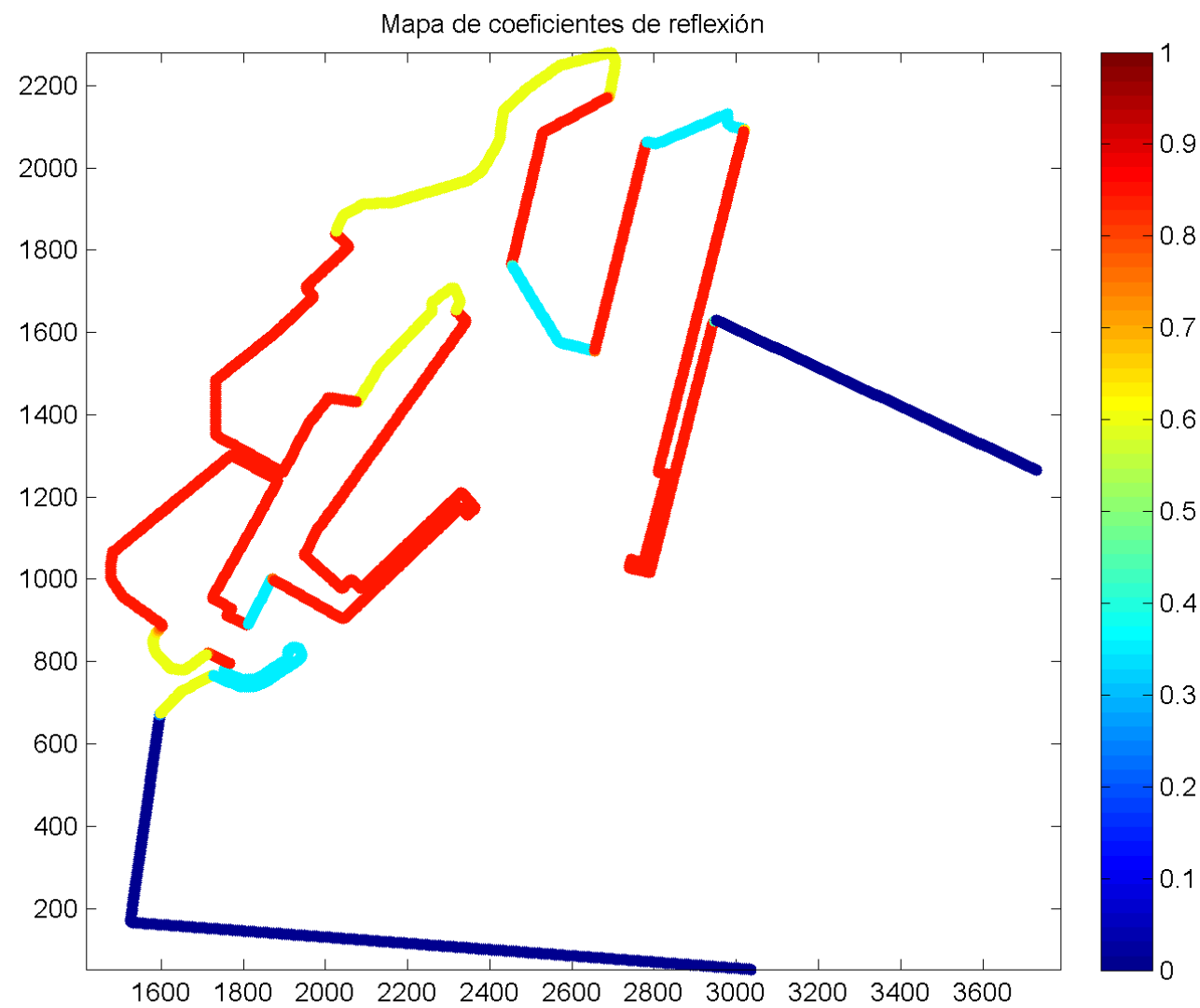


Figura 6. Contorno portuario orientado 120º

- Orientación de 135º :

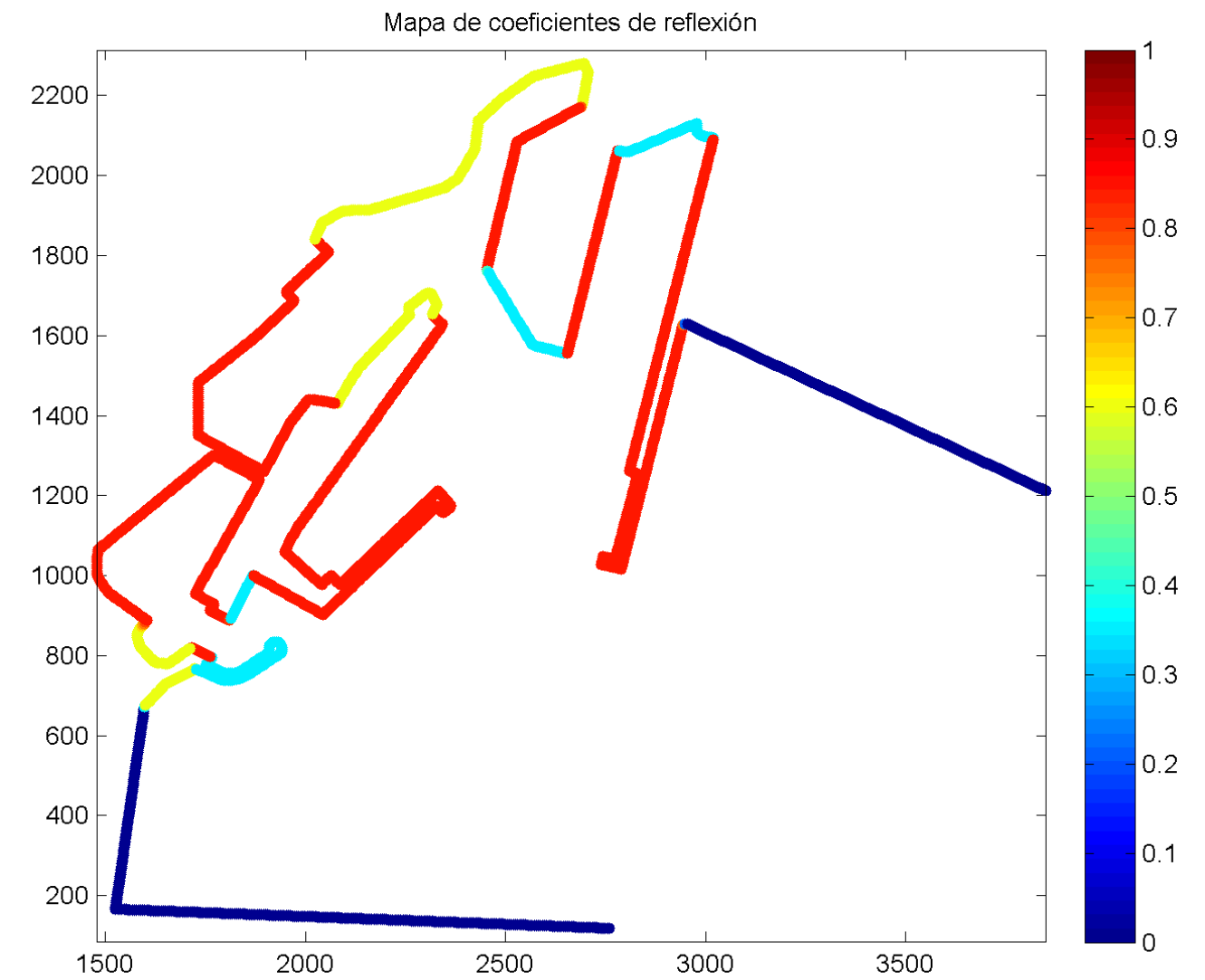
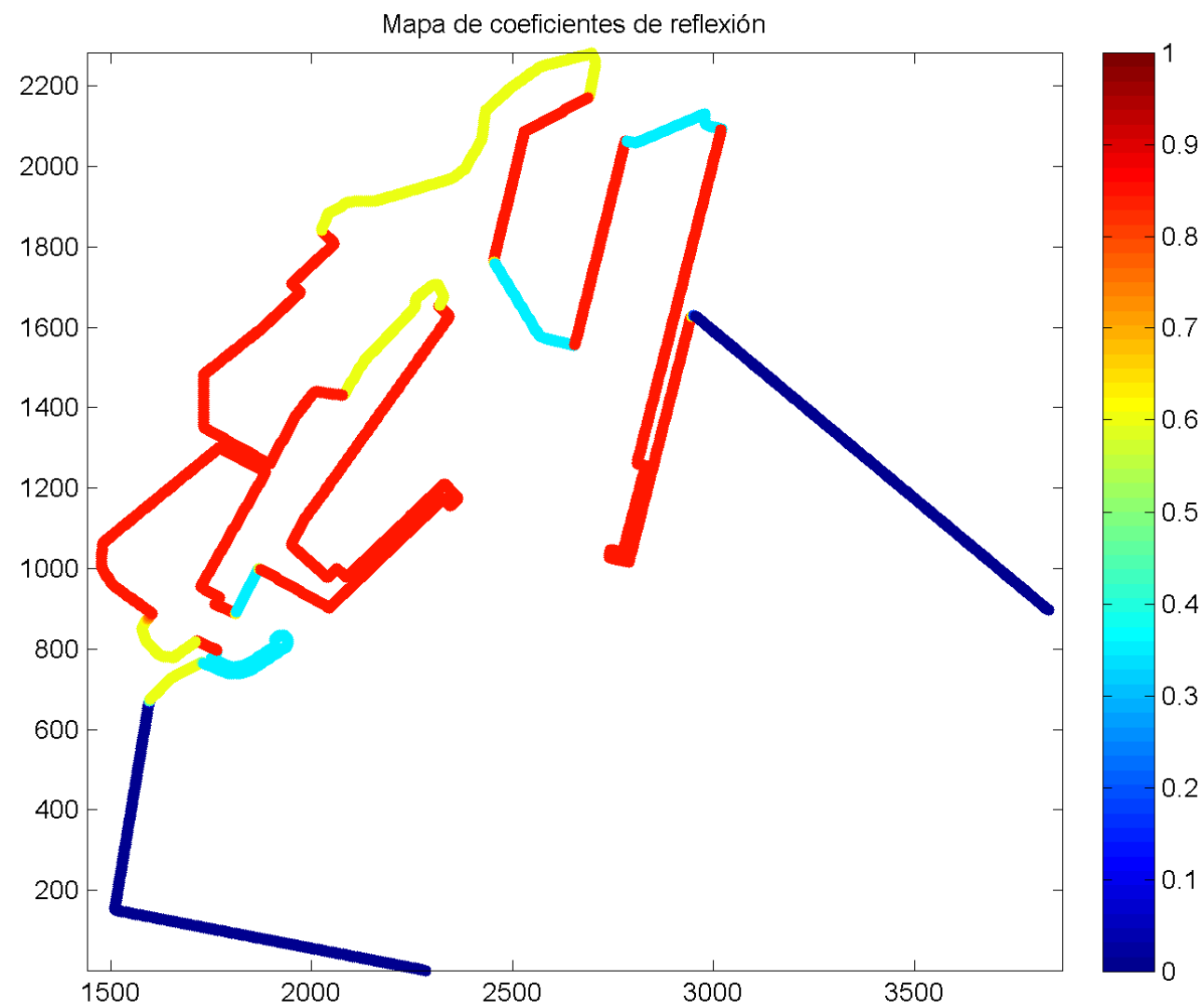


Figura 7. Contorno portuario orientado 135º



- Orientación de 150º:



- Orientación de 165º:

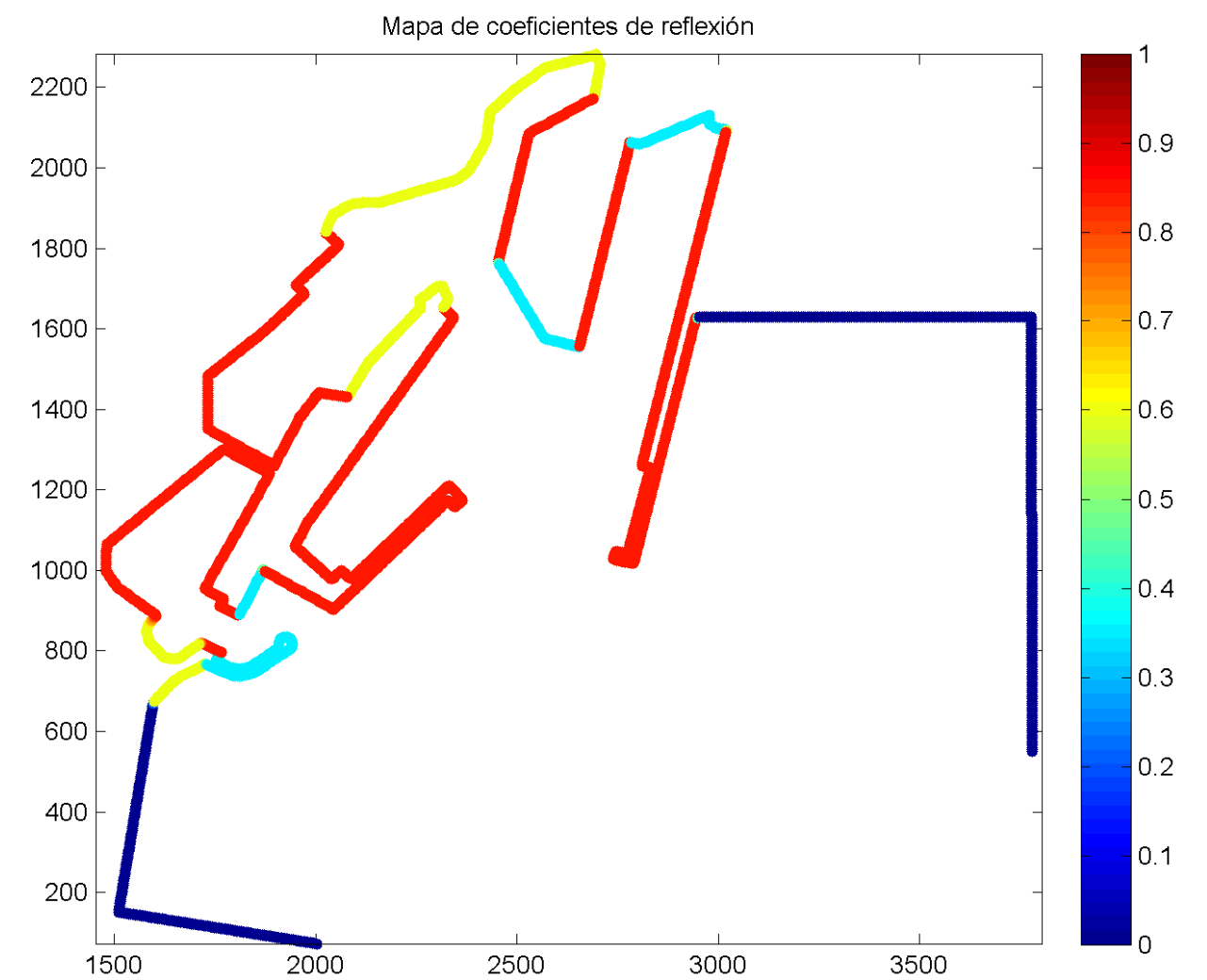
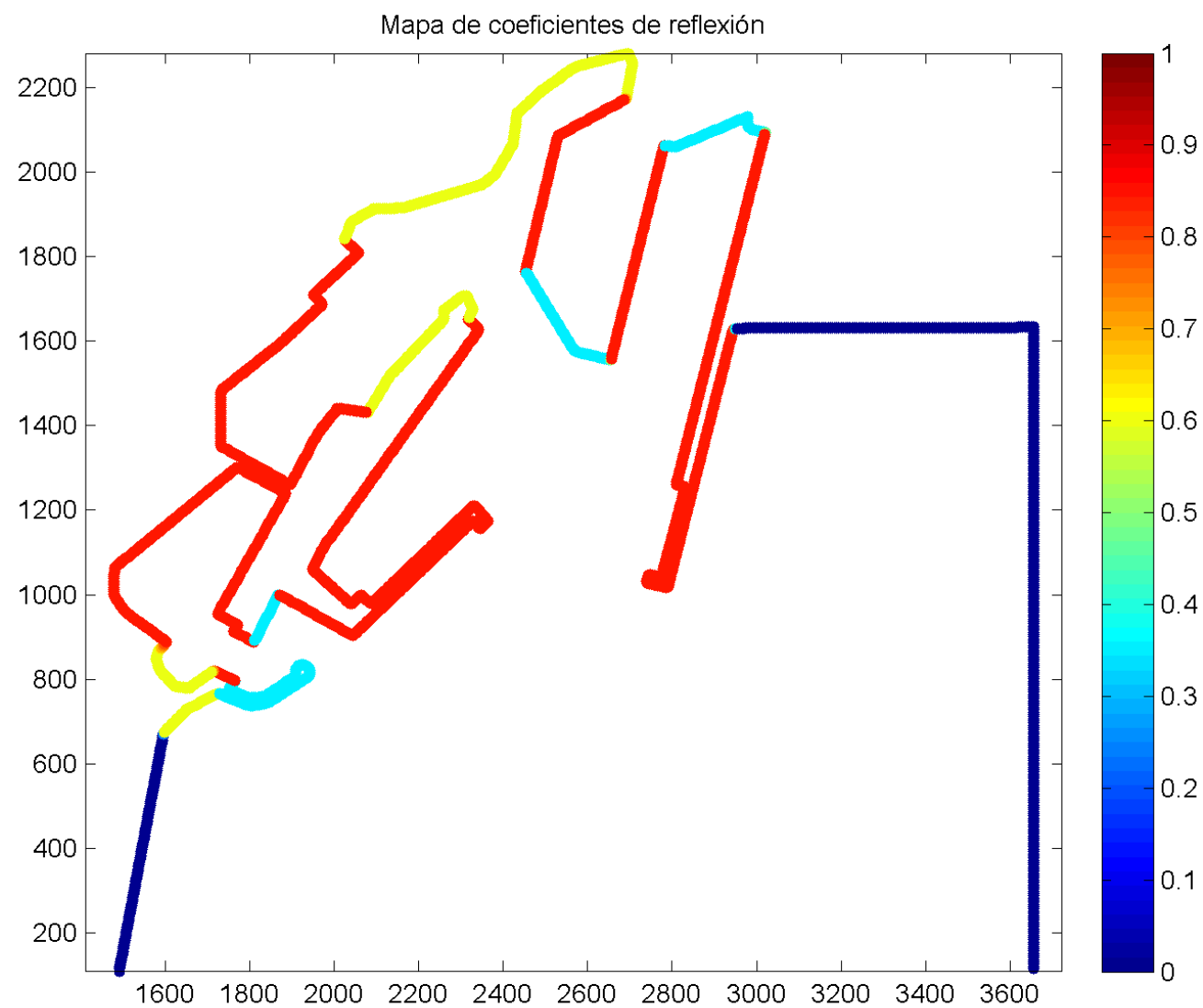


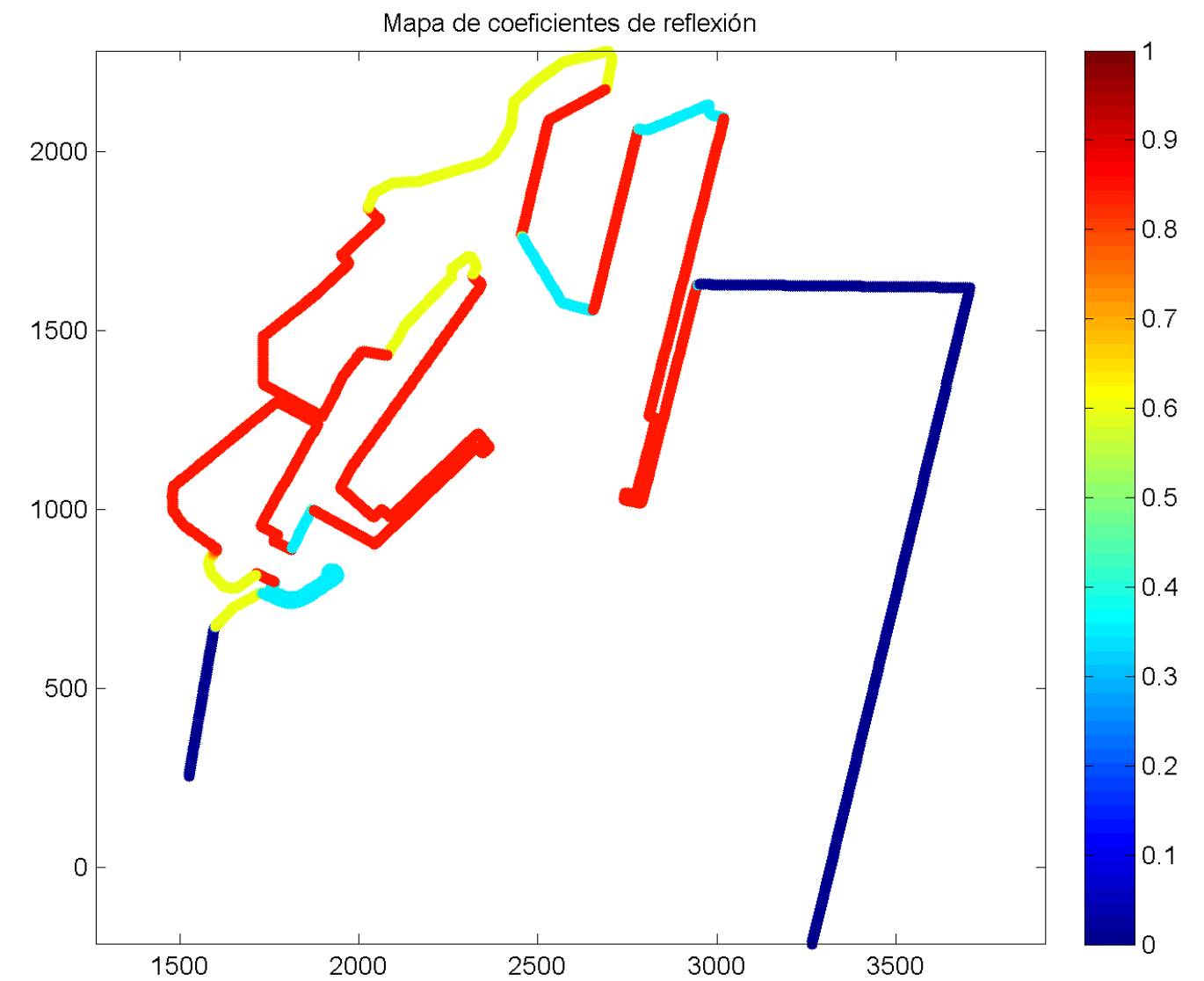
Figura 9. Contorno portuario orientado 165º



- Orientación de 180º:



- Orientación de 195º:





3.4 MALLAS DE PROPAGACIÓN

Se han realizado varias mallas de propagación dentro de un mismo contorno, para ajustar el mallado al periodo de oleaje que se estuviera simulando en cada caso. En la siguiente tabla se muestran los oleajes propagados con su división por contorno y malla:

Id caso	H (m)	T (s)	Dir (º)	Contorno	Tamaño de malla	Nº mallas
1	0.234	3.5645	62.5671	60º	mallas de 3.5s	2
2	1.098	6.9077	65.3668		mallas de 6.8s	
3	2.022	6.8882	66.3563			
Id caso	H (m)	T (s)	Dir (º)	Contorno	Tamaño de malla	Nº mallas
4	0.395	7.6128	69.0614	75º	mallas de 7.6s	2
5	2.052	9.826	73.7371			
6	1.303	9.8312	75.6639		mallas de 4.4s	
7	1.149	4.4526	78.7068			
8	2.798	9.6274	80.1076		mallas de 7.6s	
9	3.853	11.1125	81.3096			
Id caso	H (m)	T (s)	Dir (º)	Contorno	Tamaño de malla	Nº mallas
10	0.532	10.3766	84.0044	90º	mallas de 10.3s	2
11	1.203	13.8586	84.1096			
12	0.462	5.3177	85.3028		mallas de 5.3s	
13	1.451	7.1216	91.0203			
14	2.307	7.2452	92.4766			
15	0.176	17.9095	94.1091		mallas de 10.3s	
16	0.281	13.5388	94.5728			
17	0.745	15.579	95.8296			
18	0.123	8.0366	96.0675		mallas de 5.3s	
Id caso	H (m)	T (s)	Dir (º)	Contorno	Tamaño de malla	Nº mallas
19	0.185	3.3204	103.1955	105º	mallas de 3.3s	2
20	0.695	6.7424	108.7617		mallas de 6.7s	
21	1.867	8.6858	113.1193			
Id caso	H (m)	T (s)	Dir (º)	Contorno	Tamaño de malla	Nº mallas
22	0.62	10.7152	115.6516	120º	mallas de 7.9s	3
23	1.224	17.9095	116.1666		mallas de 17.9s	
24	3.137	7.9636	117.8942		mallas de 7.9s	
25	0.812	3.9581	118.7565			
26	1.571	4.6046	120.3497		mallas de 3.9s	

27	2.291	18.1238	123.4096	135º	mallas de 17.9s	
28	0.213	5.5105	126.9734		mallas de 3.9s	
29	3.29	18.7783	127.098		mallas de 17.9s	
Id caso	H (m)	T (s)	Dir (º)	Contorno	Tamaño de malla	Nº mallas
30	2.515	5.6273	131.3205	135º	mallas de 5.6s	2
31	0.72	12.6078	135.5916		mallas de 10.3s	
32	0.544	15.2689	136.5792			
33	0.187	8.6197	137.8169		mallas de 5.6s	
34	1.109	10.3628	139.8519		mallas de 10.3s	
35	3.554	7.7779	141.035		mallas de 5.6s	
Id caso	H (m)	T (s)	Dir (º)	Contorno	Tamaño de malla	Nº mallas
36	1.344	7.388	143.6103	150º	mallas de 7.3s	2
37	0.669	6.8958	146.4222		mallas de 4.3s	
38	1.874	5.3015	147.1945			
39	2.813	7.4867	147.5559		mallas de 7.3s	
40	0.554	4.3417	148.4604		mallas de 4.3s	
41	0.1	11.6984	152.7174		mallas de 7.3s	
Id caso	H (m)	T (s)	Dir (º)	Contorno	Tamaño de malla	Nº mallas
42	3.286	5.8273	159.2485	165º	mallas de 5.4s	2
43	2.212	7.7865	162.0328			
44	0.804	11.4037	166.858		mallas de 11.4s	
45	0.305	15.5124	167.4538			
46	1.117	5.4708	169.2795			
47	0.657	8.4097	169.6796		mallas de 5.4s	
48	0.173	5.9898	170.0877			
49	1.403	8.1524	170.9512			
50	0.259	18.7592	171.6849		mallas de 11.4s	
Id caso	H (m)	T (s)	Dir (º)	Contorno	Tamaño de malla	Nº mallas
51	3.833	7.2627	174.7249	180º	mallas de 6.4s	1
52	4.589	6.4869	176.7081			
Id caso	H (m)	T (s)	Dir (º)	Contorno	Tamaño de malla	Nº mallas
53	0.432	13.6404	191.741	195º	mallas de 10.2s	4
54	0.178	10.2933	193.2682			
55	0.162	3.5787	193.5713		mallas de 3.5s	
56	3.152	8.6901	194.8866		mallas de 5.7s	
	3.814				mallas de 19.9s	
57		19.9087	195.4491			
58	2.273	7.6544	198.681			
59	0.606	6.426	198.8932		mallas de 5.7s	
60	1.486	5.795	199.0179			



- Caso id 13:

A continuación se muestran los resultados más relevantes obtenidos en la propagación:

- Caso id 2:

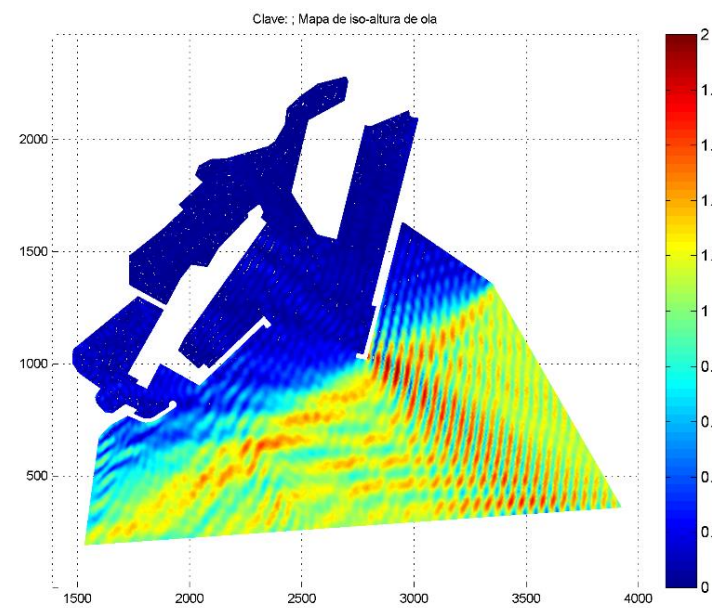


Figura 12. Altura de ola caso ID 2

- Caso id 8:

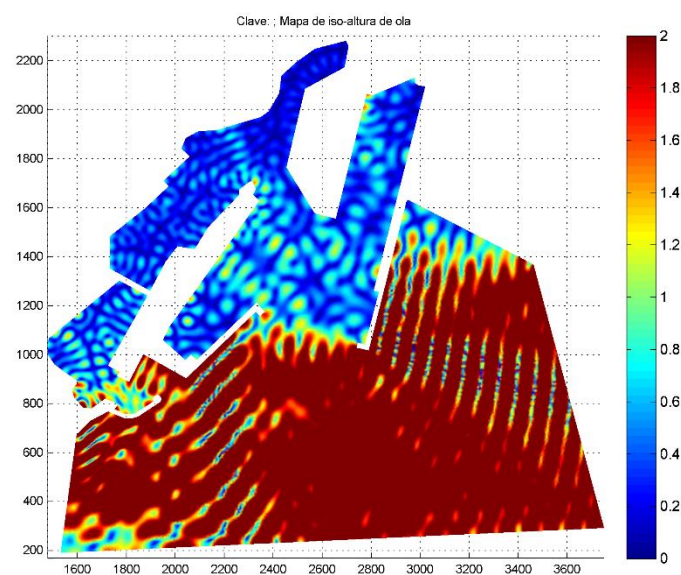


Figura 13. Altura de ola caso ID 8

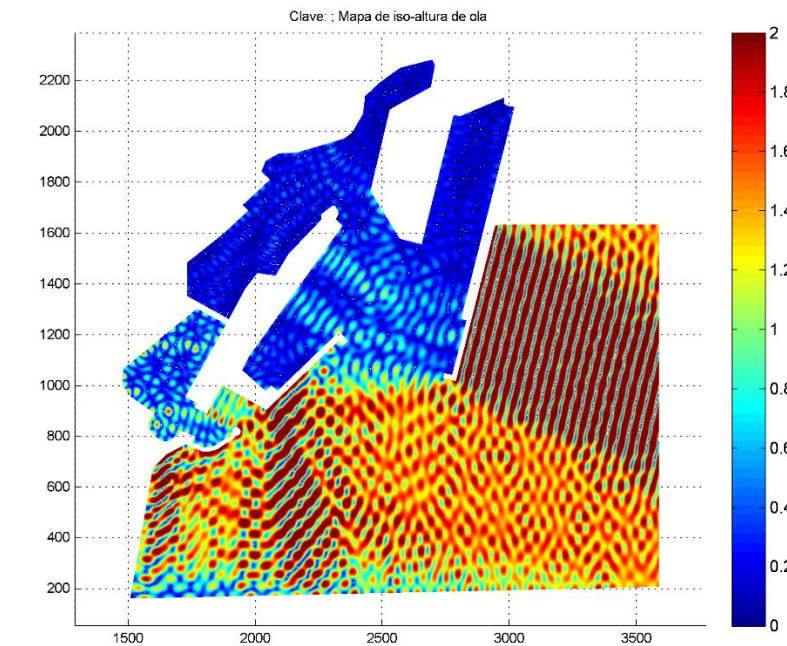


Figura 14. Altura de ola caso ID 13

- Caso id 23:

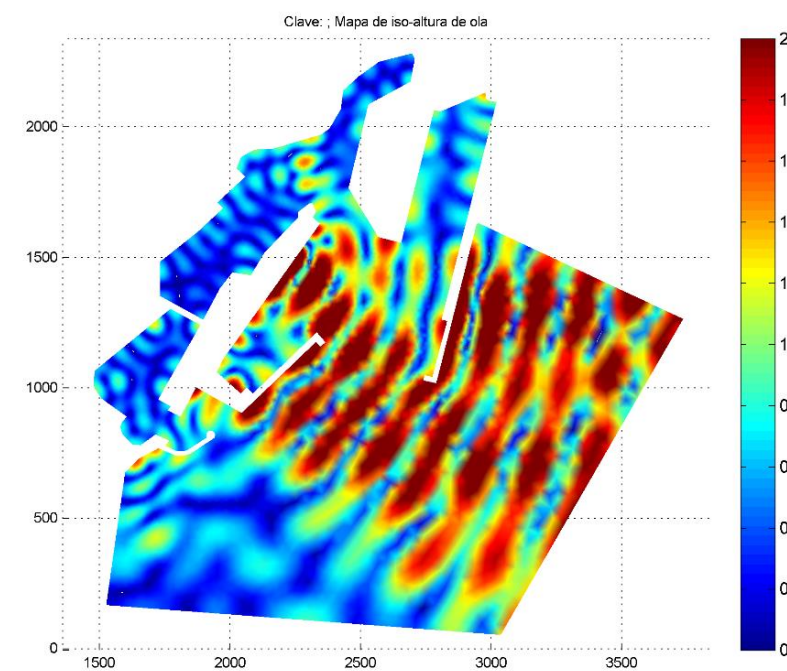


Figura 15. Altura de ola caso ID 23



- Caso id 30:

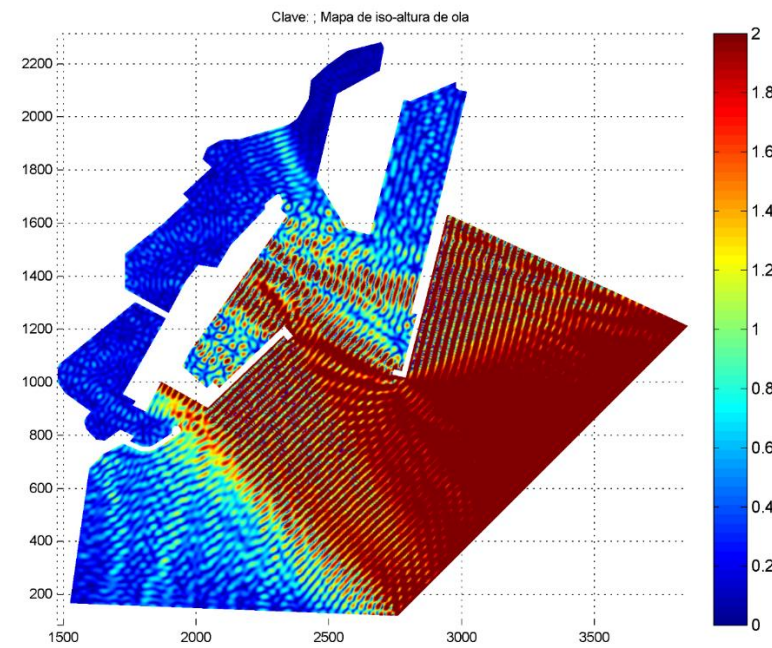


Figura 16. Altura de ola caso ID 30

- Caso id 44:

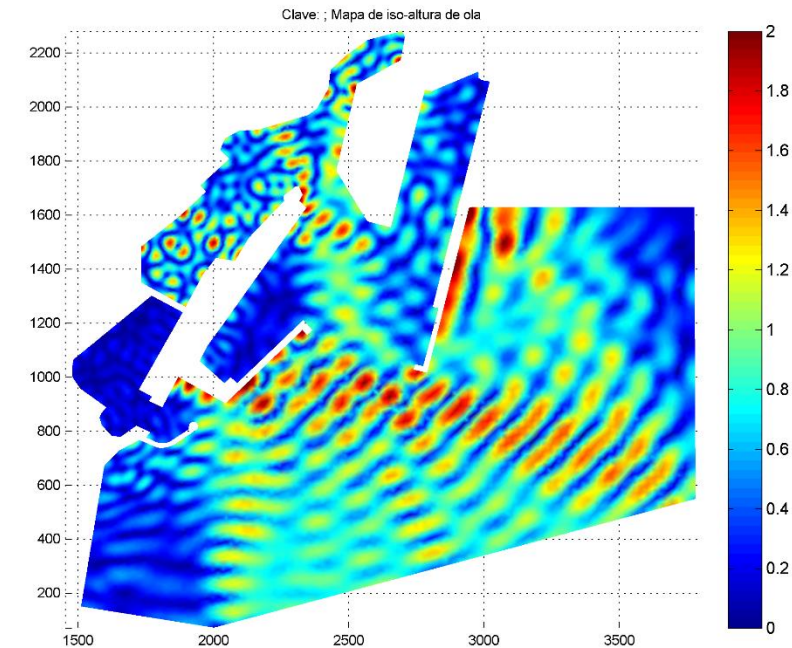


Figura 18. Altura de ola caso ID 44

- Caso id 31:

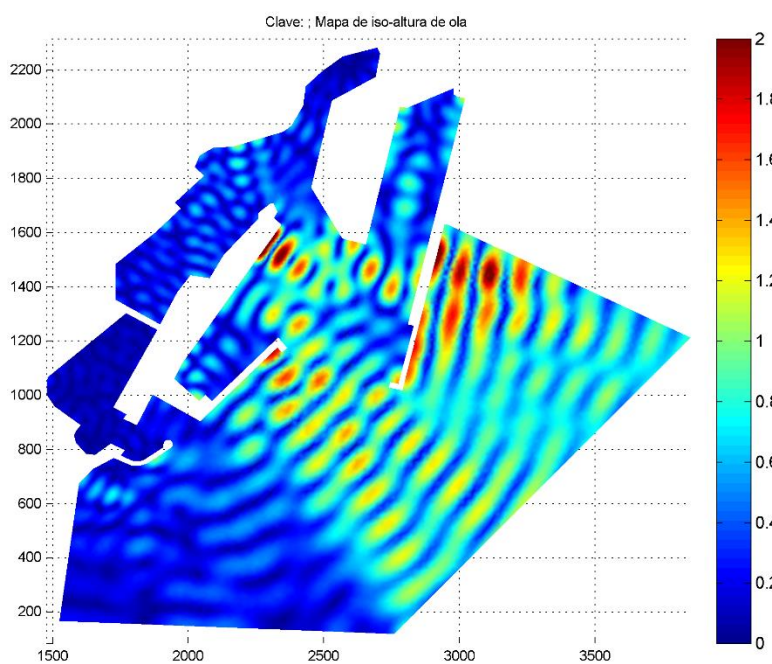


Figura 17. Altura de ola caso ID 31

- Caso id 47:

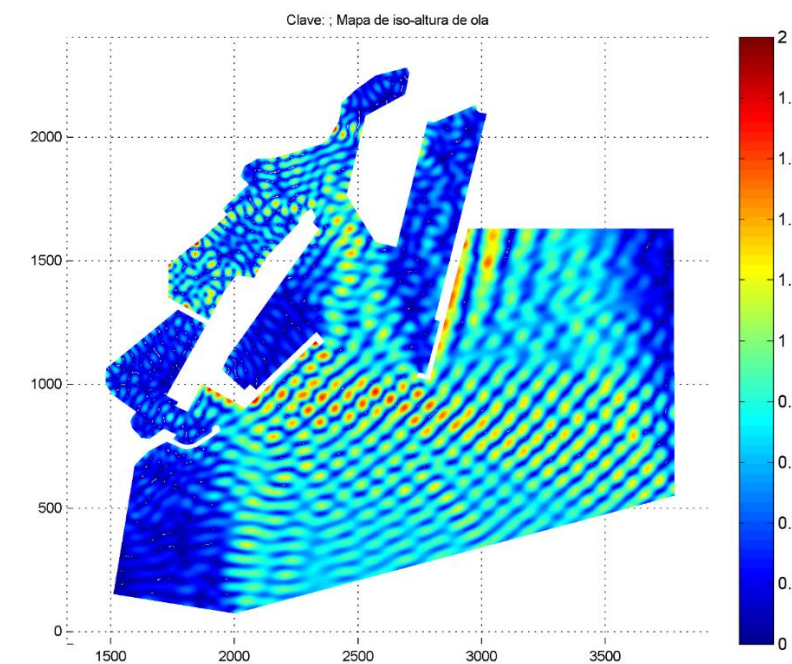


Figura 19. Altura de ola caso ID 47



- Caso id 53:

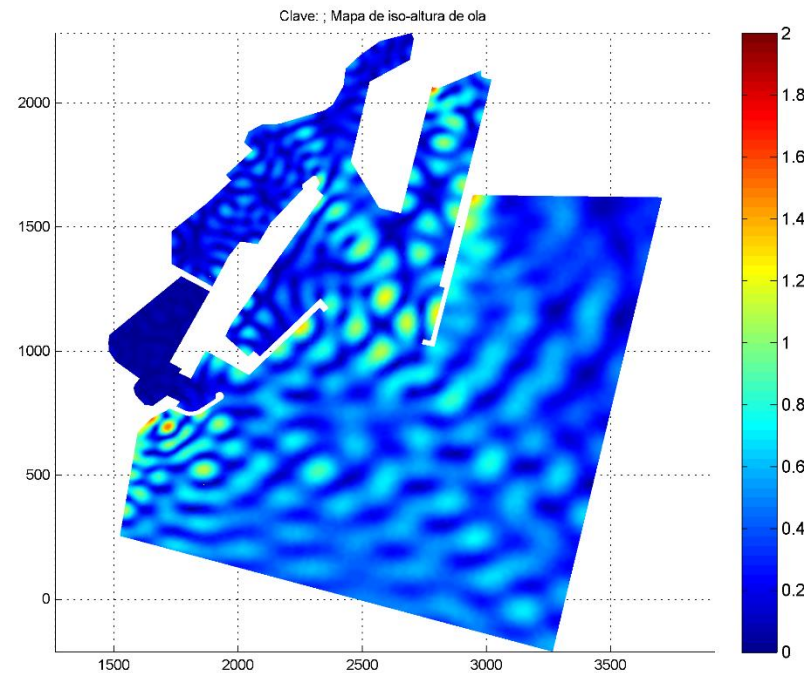


Figura 20. Altura de ola caso ID 53

- Caso id 59:

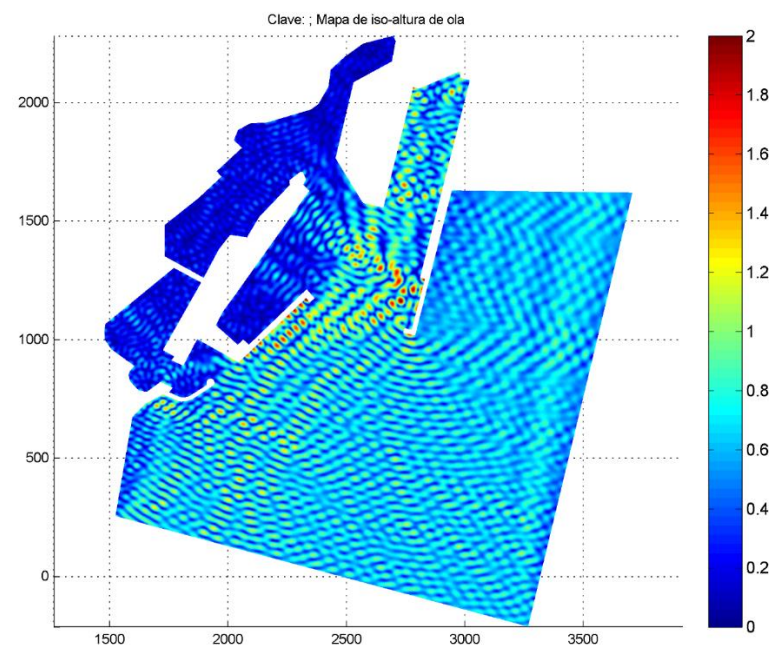


Figura 21. Altura de ola caso ID 59

4 RECONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE DATOS EN LOS PUNTOS OBJETIVO

Los puntos seleccionados para la reconstrucción del oleaje fueron 8, que se muestran en la siguiente imagen:

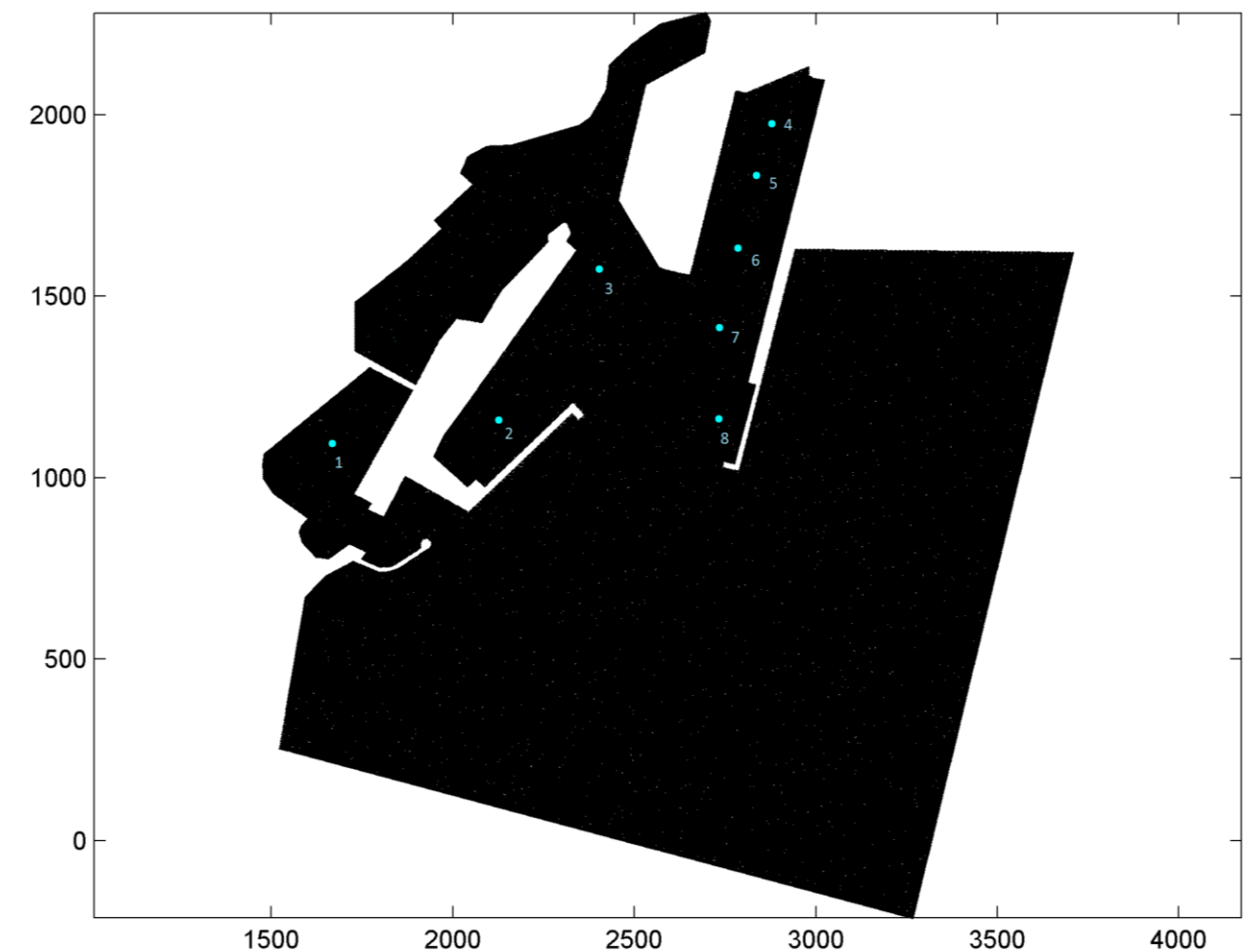


Figura 22. Puntos seleccionados para la reconstrucción de la base de datos

De nuevo, la herramienta usada para la reconstrucción de las bases de datos en los puntos seleccionados es un software que utiliza las funciones interpoladores RBF (radial basis function).



5 REGÍMENES MEDIO EN LOS PUNTOS OBJETIVO

Para la realización de los regímenes se ha utilizado nuevamente el software AMEVA. A continuación se muestran los regímenes medios obtenidos:

- Punto 1:

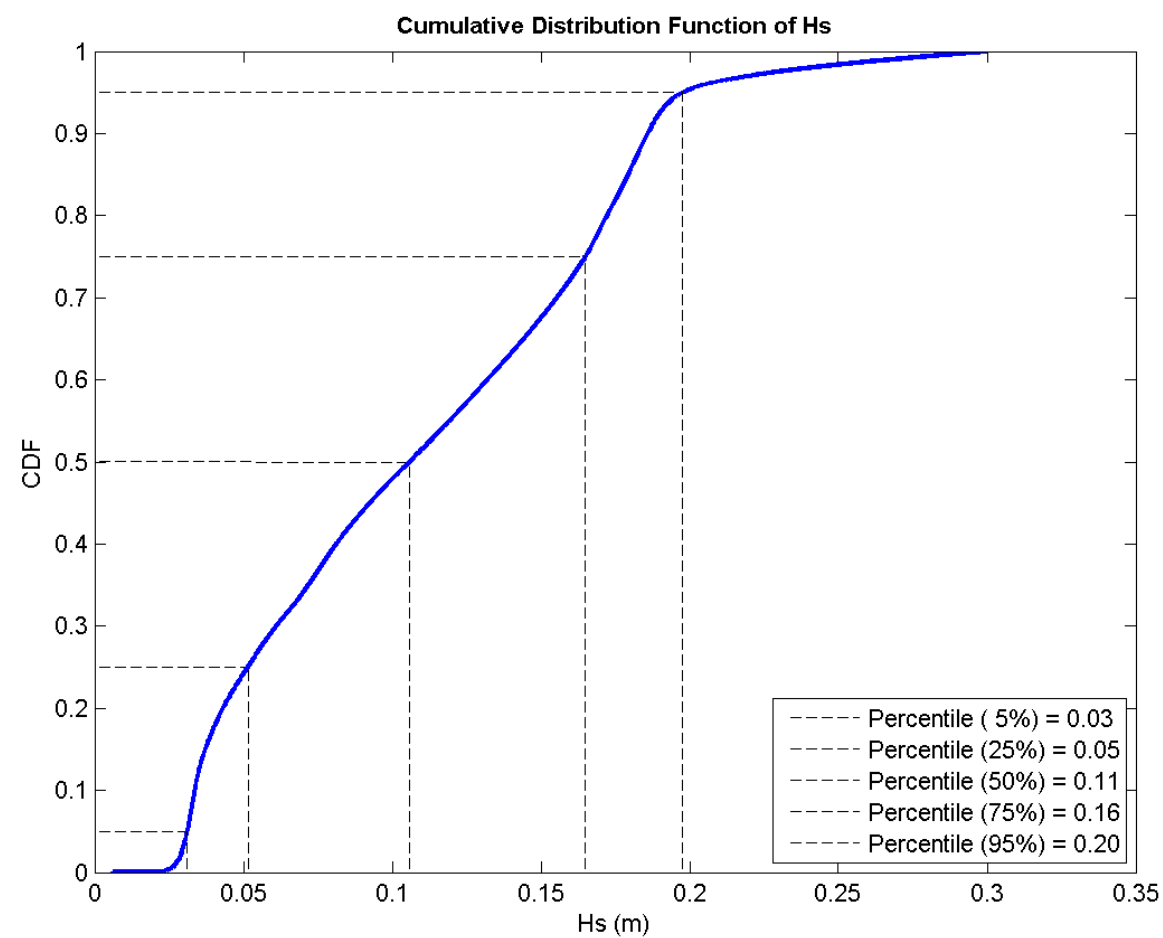


Figura 23. Regimen medio punto 1

- Punto 2:

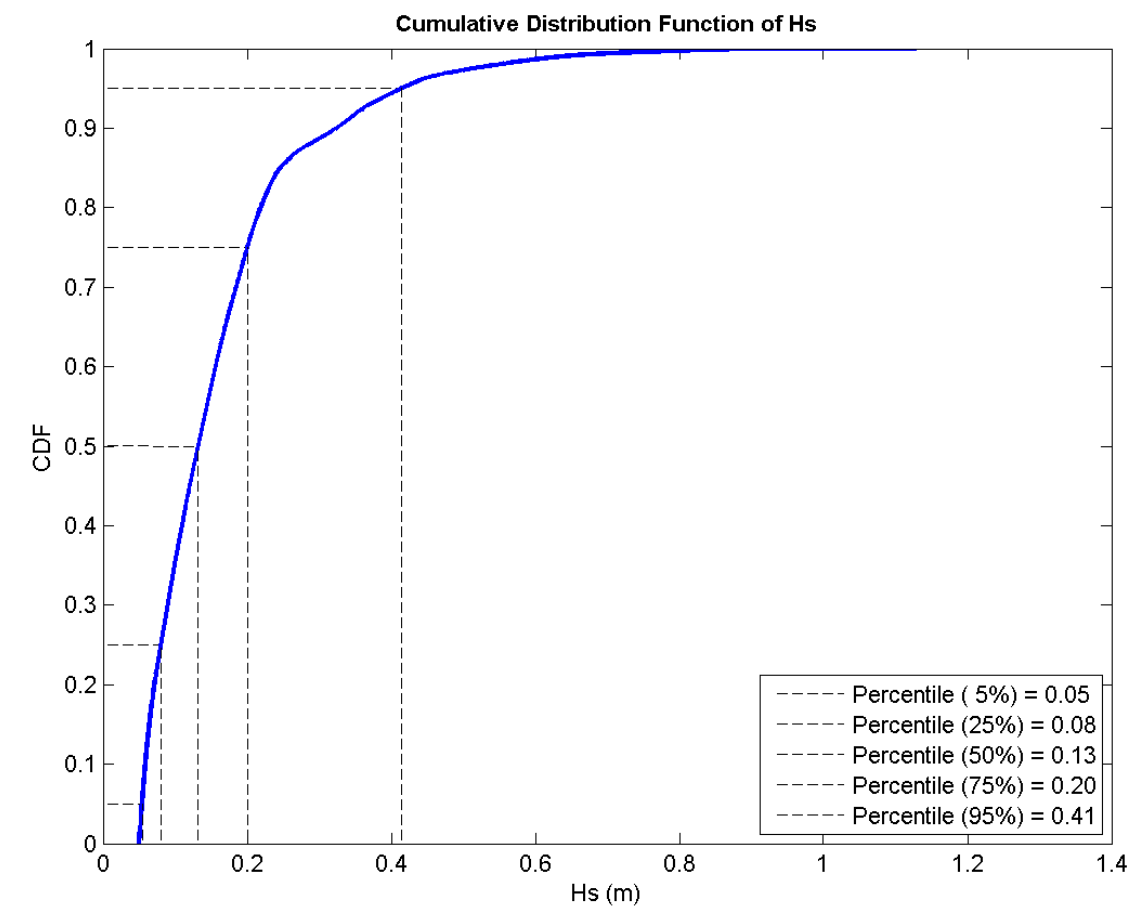


Figura 24. Regimen medio punto 2



• Punto 3:

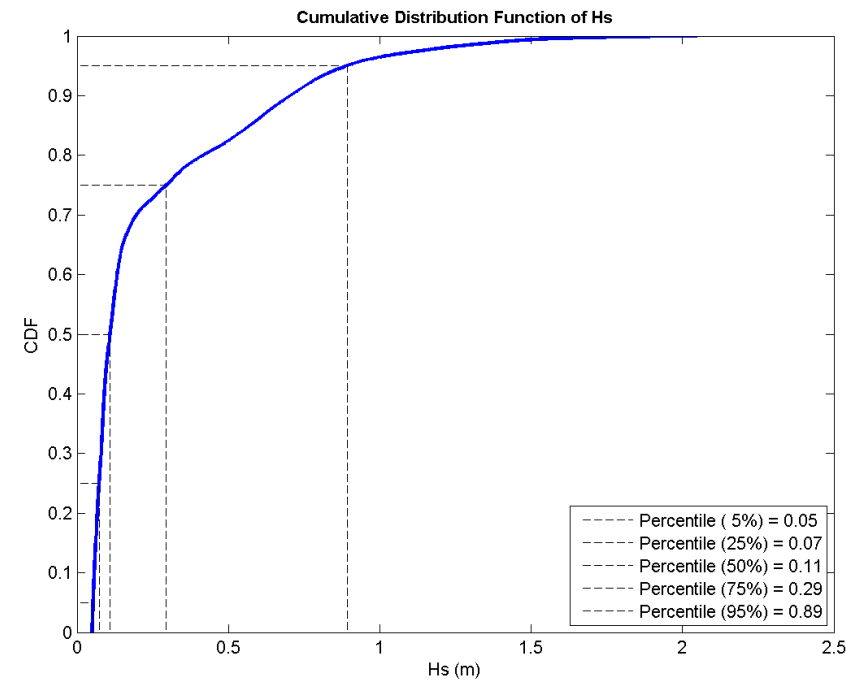


Figura 25. Regimen medio punto 3

• Punto 5:

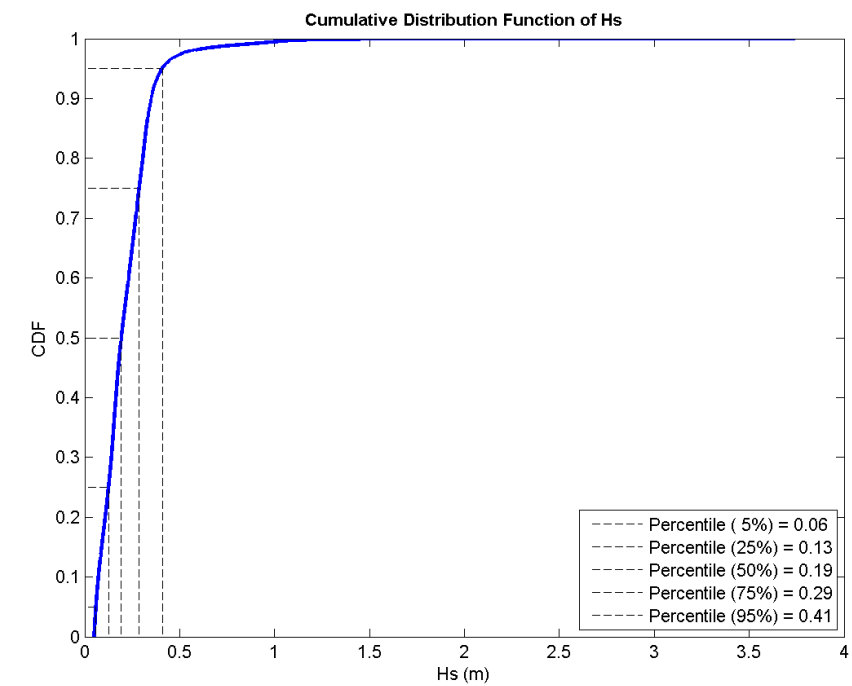


Figura 27. Regimen medio punto 5

• Punto 4:

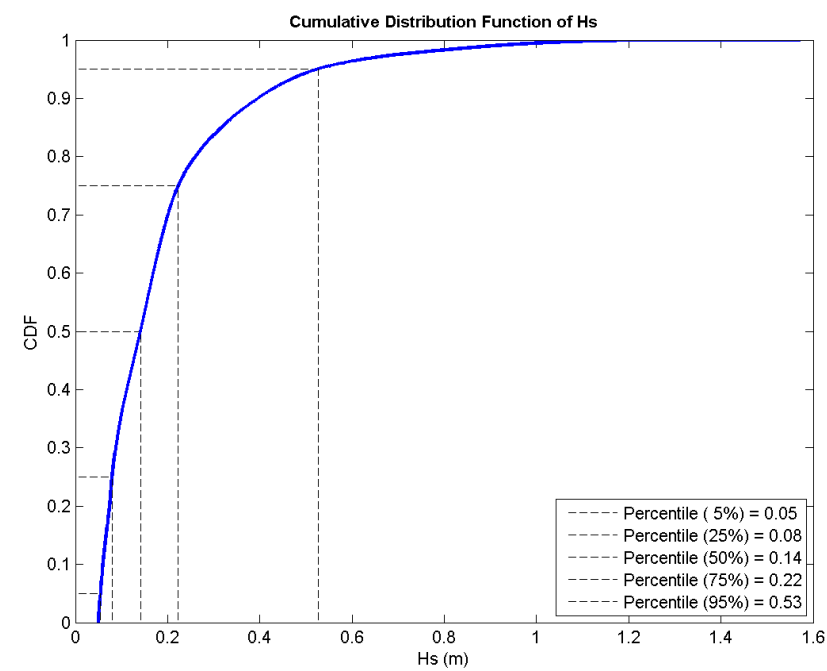


Figura 26. Regimen medio punto 4

• Punto 6:

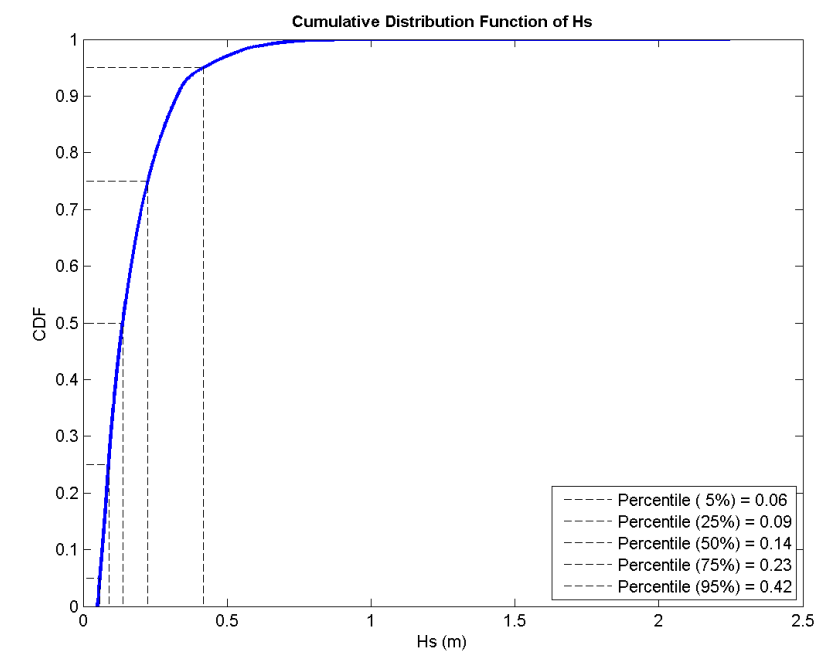


Figura 28. Regimen medio punto 6



- Punto 7:

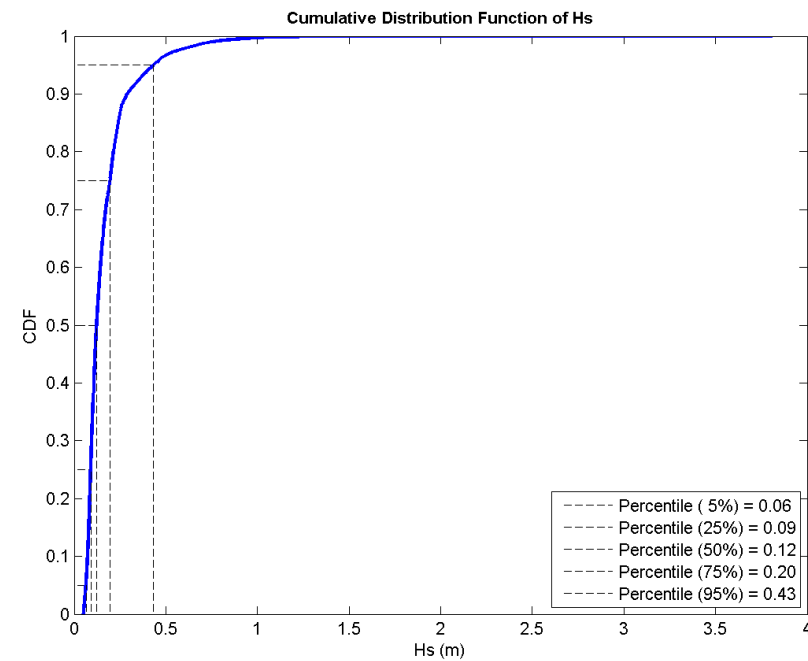


Figura 29. Regimen medio punto 7

- Punto 8:

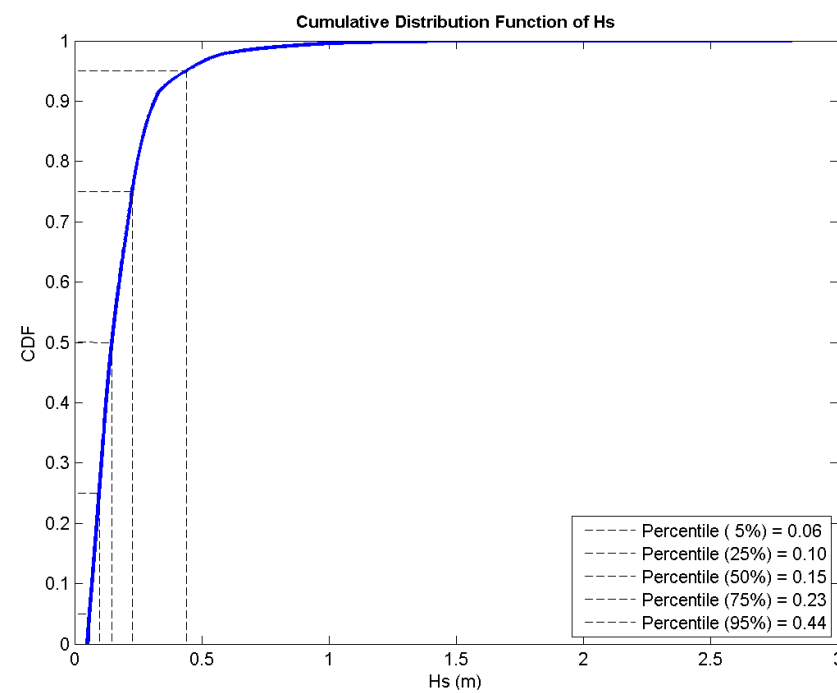


Figura 30. Regimen medio punto 8

6 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos se comparan con los límites de operación definidos en el anejo N.º10 “Necesidades funcionales”, extraídos de la tabla 8.1 de la ROM 3.1-99, para una operatividad del 95%.

Se han evaluado en cada zona de atraque y amarre del puerto, representadas en la siguiente imagen:

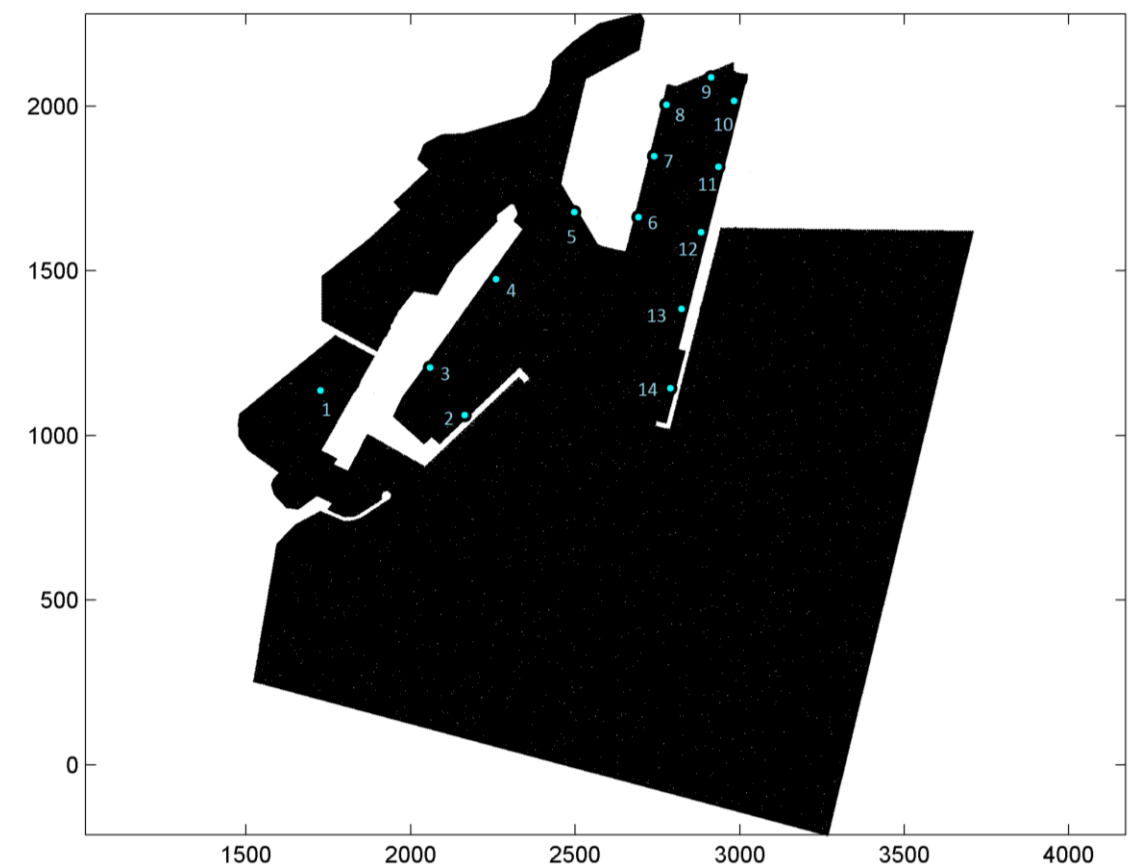


Figura 31. Puntos de evaluación del límite de operación



En la siguiente tabla se recogen las conclusiones:

Nº	id	Descripción	Hs regimen medio (95%)	Hs Límite de operatividad
1º	D1	Puerto deportivo	0.2	0.2
2º	CR1	Cruceros sur (solo)	0.41	0.5
3º	CR2	Cruceros sur (doble)	0.41	0.5
4º	CR3	Cruceros norte (Doble)	0.41	0.5
5º	GL	Graneles líquidos	0.89	1
6º	CO1	Contenedores sur	0.42	0.5
7º	CO2	Contenedores norte	0.41	0.5
8º	GS	Graneles solidos	0.53	1
9º	MG1	Mercancía general frente (solo)	0.53	0.8
10º	MG2	Mercancía general norte (doble)	0.53	1
11º	MG3	Mercancía general sur (doble)	0.41	1
12º	P1	Pasajeros norte	0.42	0.5
13º	P2	Pasajeros medio	0.43	0.5
14º	P3	pasajeros sur	0.44	0.5

Se observa que se cumple el límite de operatividad establecido en todos los puntos.



ANEJO Nº16. CRITERIOS DE PROYECTO



Índice	
1	introducción2
2	definición de tramos2
3	carácter general de la obra2
3.1	Índice de repercusión económica, IRE2
3.2	Índice de repercusión social y ambiental, ISA3
4	carácter operativo de la obra4
4.1	índice de repercusión económica operativo, IREO4
4.2	índice de repercusión social y ambiental operativo, ISAO5
5	Criterios de proyecto6



1 INTRODUCCIÓN

Para la obtención de los parámetros que sirven tanto para definir el alcance y repercusión como para verificar el diseño de una obra marítima, se ha seguido lo descrito en la ROM 0.0.

El objetivo de la ROM 0.0 es establecer un procedimiento general y las bases de cálculo para que, definida una alternativa de proyecto, se verifique si es fiable frente a la seguridad, si es funcional frente al servicio y si está operativa frente al uso y la explotación. Este procedimiento y los criterios para la declaración dependen de los criterios generales de proyecto, que son el objeto de este anejo.

2 DEFINICIÓN DE TRAMOS

Se entiende por tramo o parte de una obra marítima, al conjunto de secciones de la misma que cumplen, solidariamente, una función específica y relevante de los objetivos de la totalidad de la obra, están sometidos a los mismos niveles de acción de los agentes actuantes y forman parte de la misma tipología formal y estructural.

A efectos del presente proyecto, en lo que respecta a repercusión del mismo, niveles de funcionalidad y operatividad, se considerará como un tramo único.

3 CARÁCTER GENERAL DE LA OBRA

Según la ROM 0.0, recomendaciones obras marítimas, definición y caracterización de la situación y los factores de proyecto, procedimientos generales, se determina el carácter general de la obra.

El carácter general del tramo de la obra se determinará considerando un modo principal de fallo adscrito a un estado límite último, es decir será función de la seguridad. No obstante, habrá casos en

los que el carácter de la obra se establecerá en función de un modo principal de fallo adscrito a un estado límite de servicio, es decir, dependerá de la funcionalidad.

Dicho carácter general se determina a partir de los siguientes índices:

- Índice de repercusión económica, IRE
- Índice de repercusión social y ambiental, ISA

3.1 ÍNDICE DE REPERCUSIÓN ECONÓMICA, IRE

Este índice valora cuantitativamente las repercusiones económicas por reconstrucción de la obra, Crd, y por cese o afección de las actividades económicas directamente relacionadas con ella, Cri, previsibles, en el caso de producirse la destrucción o la pérdida de operatividad total de la misma.

El IRE tiene la siguiente expresión:

$$IRE = \frac{C_{RD} + C_{RI}}{C_0}$$

Siendo los parámetros de la expresión lo siguiente:

Crd: Coste de inversión de las obras de reconstrucción de la obra marítima a su estado previo, en el año en que se valoren los costes por cese o afección de las actividades económicas directamente relacionadas con la obra. A falta de estudios de detalle, simplificada, podrá considerarse que este coste es igual a la inversión inicial debidamente actualizada al año citado.

Cri: Repercusiones económicas por cese e influencia de las actividades económicas directamente relacionadas con la obra, ya sean oferentes de servicios creados tras su puesta en servicio o demandantes y causadas por daños en los bienes defendidos. Se valorará en términos de pérdida de Valor Añadido Bruto (VAB), a precios de mercado durante el periodo que se estime dure la reconstrucción, tras la destrucción o pérdida de operatividad de la obra, considerando que ésta se



produce una vez consolidadas las actividades económicas directamente relacionadas con la obra. A falta de estudios de detalle se podrá estimar en función del Co.

Co: Parámetro económico de adimensionalización. Su valor depende de la estructura económica y del nivel de desarrollo económico del país donde se vaya a construir la obra, variando, en consecuencia, con el transcurso del tiempo, tomándose, en España, para el año horizonte en los que se valoran los costes Crd y Cri, Co = 3 M euros.

El cociente Cri/Co se puede valorar de forma aproximada de la siguiente manera:

$$C_{RI}/C_0 = (C) * [(A)+(B)]$$

Siendo:

C: Coeficiente de la importancia económica, considera la importancia de la obra para el sistema económico y productivo al que sirve.

Irrelevante(0), relevante(1), esencial(2)

A: Coeficiente del ámbito del sistema, valora el ámbito del sistema económico y productivo al que sirve la obra marítima.

local(1), regional(2), nacional-internacional(5)

B: Coeficiente de la importancia estratégica, se refiere a la importancia estratégica del sistema económico y productivo.

Irrelevante(0), relevante(2), esencial(5)

En nuestro, se considera:

$$C = 2 \quad A = 5 \quad B = 5 \quad \Rightarrow \quad Cri/Co = 27$$

Crd se estima a partir del valor de construcción de los diques de la obra, es decir, unos 40M de euros.

Por lo tanto:

$$IRE = 40/3 + 27 = 40.3$$

En función del valor del Índice de Repercusión Económica, IRE, la obra marítima se clasifica en:

- R1, obras con repercusión económica baja: IRE < 5
- R2, obras con repercusión económica media: 5 < IRE < 20
- R3, obras con repercusión económica alta: IRE > 20

En nuestro caso tenemos una obra de tipo R3, repercusión económica alta (IRE > 20)

3.2 ÍNDICE DE REPERCUSIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL, ISA

Este índice estima cualitativamente el impacto social y ambiental esperable en el caso de producirse la destrucción o la pérdida de operatividad total de la obra marítima, valorando la posibilidad y alcance de: (1) pérdida de vidas humanas, ISA1; (2) daños en el medio ambiente y en el patrimonio histórico y artístico, ISA2; y (3) alarma social generada, ISA3; considerando que el fallo se produce una vez consolidadas las actividades económicas relacionadas con la obra.

El ISA se define por el sumatorio de los tres subíndices:

$$ISA = \sum_{i=1}^3 ISA_i$$

Para su cuantificación se tendrán en cuenta las características y función específica de cada tramo, estableciendo (en su caso) un rango posible para los valores adoptados:



ISA1: subíndice de posibilidad y alcance de pérdida de vidas humanas, tomando los valores:

Remoto (0), Bajo (3), Alto (10), Catastrófico (20).

ISA2: subíndice de daños en el medio ambiente y en el patrimonio histórico artístico:

Remoto (0), Bajo (2), Medio (4), Alto (8), Muy Alto (15).

ISA3: subíndice de alarma social:

Bajo (0), Medio (5), Alto (10), Máxima (15).

En el caso que nos ocupa se establecen los siguientes valores:

ISA1 = Bajo (3) ; ISA2 = Bajo (2) ; ISA3 = Bajo (0)

Por lo tanto:

$ISA = ISA1 + ISA2 + ISA3 = 3 + 2 + 0 = 5$

En función del valor del Índice de repercusión social y ambiental, ISA, la obra marítima se clasifica en:

- S1, obras sin repercusión social y ambiental significativa, $ISA < 5$
- S2, obras con repercusión social y ambiental baja, $5 \leq ISA < 20$
- S3, obras con repercusión social y ambiental alta, $20 \leq ISA < 30$
- S4, obras con repercusión social y ambiental muy alta, $ISA \geq 30$

En nuestro caso tenemos una obra tipo S2, repercusión social y ambiental significativa: $5 \leq ISA < 20$.

4 CARÁCTER OPERATIVO DE LA OBRA

Las repercusiones económicas y los impactos social y ambiental que se producen cuando una obra marítima deja de operar o reduce su nivel de operatividad, se valorarán por medio de su carácter operativo. Éste se evaluará seleccionando de entre los modos principales de parada operativa, aquel que proporcione el nivel mínimo de operatividad.

El carácter operativo de la obra marítima se otorgará a todos los tramos de la misma cuya reducción o cancelación de la explotación, dé lugar a repercusiones económicas, sociales y ambientales similares .A las partes de la obra cuya parada operativa implique repercusiones diferentes, se les podrá asociar un carácter específico.

Corresponderá al promotor de la obra marítima, público o privado, especificar su carácter operativo. A falta de una determinación específica, el carácter operativo de una obra marítima se establecerá en función de los siguientes índices,

- Índice de repercusión económica operativo, IREO
- Índice de repercusión social y ambiental operativo, ISAO

4.1 ÍNDICE DE REPERCUSIÓN ECONÓMICA OPERATIVO, IREO

Este índice Valora cuantitativamente los costes ocasionados por la parada operativa del tramo de obra. En aquellos casos en los que no se determinen estos costes, bien por razones de complejidad desproporcionada respecto a la magnitud de la obra, bien por falta de estudios previos, el valor del IREO se estimará con el método descrito a continuación:

El IREO se define de la siguiente forma:

$$IREO = (F) * [(D)+(E)]$$



Siendo:

D: la simultaneidad del período de la demanda afectado por la obra y del período de severidad del agente que define el nivel de servicio:

No simultáneos (0), Simultáneos (5).

E: la intensidad de uso de la demanda en el período de tiempo considerado:

Poco Intensivo (0), Intensivo (3), Muy Intensivo (5).

F: la adaptabilidad de la demanda y del entorno económico al modo de parada operativa:

Alta (0), Media (1), Baja (3).

En nuestro caso:

$D = 5$; $E = 3$; $F = 1$

Por lo tanto: $IREO = 8$

En función del valor del Índice de Repercusión Económica Operativo, IREO, las obras marítimas se clasificarán en,

- RO,1, obras con repercusión económica operativa baja: $IREO \leq 5$
- RO,2, obras con repercusión económica operativa media: $5 < IREO \leq 20$
- RO,3, obras con repercusión económica operativa alta: $IREO > 20$

Luego la obra es de tipo RO,2, repercusión económica operativa media: $5 < IREO \leq 20$

4.2 ÍNDICE DE REPERCUSIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL OPERATIVO, ISAO

Este índice estima de manera cualitativa la repercusión social y ambiental esperable, en el caso de producirse un modo de parada operativa de la obra marítima, valorando la posibilidad y alcance de: (1) pérdidas de vidas humanas, (2) daños en el medio ambiente y el patrimonio histórico-artístico y (3) la alarma social generada. Donde, ISAO1, es el subíndice de posibilidad y alcance de pérdida de vidas humanas; ISAO2, el subíndice de daños en el medio ambiente y en el patrimonio histórico-artístico e ISAO3, el subíndice de alarma social.

En aquellos casos en los que no se pueda realizar una determinación detallada de los ISAOi, sus valores podrán estimarse de forma cualitativa por el método propuesto para el cálculo aproximado del ISA.

En nuestro caso se adoptan los siguientes valores:

$ISAO1 = \text{Bajo (3)}$; $ISAO2 = \text{Bajo (2)}$; $ISAO3 = \text{Bajo (0)}$

Por lo tanto:

$ISAO = ISAO1 + ISAO2 + ISAO3 = 3 + 2 + 0 = 5$

En función del valor del índice de repercusión social y ambiental ISAO, los tramos de la obra marítima se clasificarán en cuatro tipos correspondientes a cuatro subintervalos, SO,i, i =1, 2, 3, 4,

- SO,1, obras sin repercusión social y ambiental significativa, $ISAO < 5$
- SO,2, obras con repercusión social y ambiental baja, $5 \leq ISAO < 20$
- SO,3, obras con repercusión social y ambiental alta, $20 \leq ISAO < 30$
- SO,4, obras con repercusión social y ambiental muy alta, $ISAO \geq 30$

Luego la obra se clasifica como:

SO,2, obras con repercusión social y ambiental baja, $5 < ISAO < 20$



5 CRITERIOS DE PROYECTO

En vista de los índices obtenidos tanto para el carácter general como para el carácter operativo de este proyecto, y de las condiciones que se indican a continuación, se adoptarán los valores de proyecto:

- La duración de la fase de proyecto servicio, V_m , o vida útil será, como mínimo, el valor consignado en la tabla siguiente, en función del IRE, índice de repercusión económica de la obra marítima.

IRE	≤ 5	6 - 20	> 20
Vida útil en años	15	25	50

- La probabilidad conjunta de fallo $p_{f,ELU}$, del tramo de obra, frente a los modos de fallo principales adscritos a los estados límite últimos no podrá exceder los valores consignados en la tabla siguiente, en su vida útil.

ISA	< 5	5 - 19	20 - 29	≥ 30
$P_{f,ELU}$	0.20	0.10	0.01	0.0001
β_{ELU}	0.84	1.28	2.32	3.71

- La probabilidad conjunta de fallo $p_{f,ELS}$, del tramo de obra frente a los modos de fallo principales adscritos a los estados límite de servicio, no podrá exceder los valores consignados en la tabla siguiente durante la fase de proyecto servicio.

ISA	< 5	5 - 19	20 - 29	≥ 30
$P_{f,ELS}$	0.20	0.10	0.07	0.07
β_{ELS}	0.84	1.28	1.50	1.50

- En la fase de proyecto servicio y para los casos en los cuales no haya sido especificada a priori, la operatividad del tramo frente a los modos principales adscritos a los estados límite de parada en condiciones de trabajo operativas normales será, como mínimo, el valor consignado en la tabla, en función del IREO, índice de repercusión económico operativo del tramo.

IREO	≤ 5	6 - 20	> 20
Operatividad, $r_{f,ELO}$	0.85	0.95	0.99
β_{ELO}	1.04	1.65	2.32

- En el intervalo de tiempo que se especifique que, en general será el año, y para aquellos casos en los cuales no haya sido especificado a priori, el número medio de paradas N_m , de todos los modos adscritos a los estados límite de parada, será, como máximo, el valor consignado en la tabla

ISAO	< 5	5 - 19	20 - 29	≥ 30
Número	10	5	2	0

- En la fase de servicio y para aquellos casos en los que no haya sido especificado a priori, la duración máxima probable expresada en horas, una vez producida la parada, no podrá exceder el valor consignado en la siguiente tabla en función del IREO e ISAO del tramo de obra.

ISAO				
IREO	< 5	5 - 19	20 - 29	≥ 20
≤ 5	24	12	6	0
6 - 20	12	6	3	0
≥ 20	6	3	1	0



Los criterios de proyecto por tanto son los siguientes:

Vida útil mínima	50 años
Máxima Probabilidad conjunta de fallo ELU	0.1
Máxima Probabilidad conjunta de fallo ELS	0.1
Operatividad mínima	95%
Nº medio de paradas operativas	5
Duración máxima parada operativa	6 horas



ANEJO Nº17. DISEÑO DE LAS OBRAS DE ABRIGO

**Índice**

1	Introducción	2
2	Dique en talud del puerto deportivo	2
2.1	Parámetros de diseño.....	2
2.2	Diseño funcional	2
2.3	Diseño último.....	3
2.3.1	manto principal exterior	3
2.3.2	manto secundario	4
2.3.3	Manto interior	4
2.3.4	Morro del dique	4
2.3.5	Núcleo	4
2.3.6	Berma superior.....	5
2.3.7	Espaldón	5
3	Diques verticales: Cruceros y mármoles	11
3.1	Parámetros de diseño.....	11
3.2	Diseño funcional	11
3.3	Diseño último.....	12
3.3.1	Diseño del manto de la berma	12
3.3.2	Estabilidad del cajón.....	13
4	Conclusiones.....	18
4.1	Dique en talud	18
4.2	Diques verticales.....	18



1 INTRODUCCIÓN

Para el diseño de todas las obras de abrigo del proyecto se ha seguido los criterios expuestos en la ROM 0.0-01, tal y como se describe en el anejoNº16 “Criterios de proyecto”.

Los valores de cálculo de las variables a utilizar quedan definidos en el anejoNº13 “Estudio del nivel del mar” y en el anejoNº14 “Estudio del oleaje”.

Para el diseño funcional de las estructuras se ha seguido lo dispuesto en el manual EUROTOP, y para el diseño último la formulación utilizada habitualmente al nivel de conocimiento actual.

2 DIQUE EN TALUD DEL PUERTO DEPORTIVO

2.1 PARÁMETROS DE DISEÑO

Para el diseño del dique en talud, se ha considera los siguientes parámetros:

Hs = 4m (Periodo retorno de 475 años)

T = 10s

h= 10m

Nivel del mar máximo de cálculo = 3.3 m

Pendiente de los taludes exterior e interior: 1.5 horizontal / 1 vertical

pagua mar: 1025 kg/m3

phormigón en masa : 2300 kg/m3

pescollera: 2600 kg/m3

2.2 DISEÑO FUNCIONAL

Para el diseño funcional del dique en talud se ha seguido la formulación del EUROTOP, correspondiente al cálculo determinista para diques en talud. Se han utilizado los valores de Hs y nivel del mar que son superados el 5% del año (operatividad del 95%):

$$\frac{q}{\sqrt{g \cdot H_{m0}^3}} = 0.1035 \cdot \exp \left[- \left(1.35 \frac{R_c}{H_{m0} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_\beta} \right)^{1.3} \right] \text{ for steep slopes 1:2 to 1:4/3} \quad 6.6$$

Con:

γ_f : factor de fricción = 0.47 (2 capas de cubos colocación aleatoria)

γ_β : factor de incidencia oblicua = 1(el oleaje incide de manera cuasi perpendicular)

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Para el valor de q (caudal de rebase) se ha considerado un valor límite para que los vehículos que puedan estar aparcados en el dique estén seguros, estimado en 0.1 l/m/s (Franco et al. 1994).

Y Rc la cota coronación sobre el nivel del mar.

Con Hm0 = Hs correspondiente al valor del 95% del régimen medio = 1.33m

El nivel del mar superado el 5% del año es de 2.49m

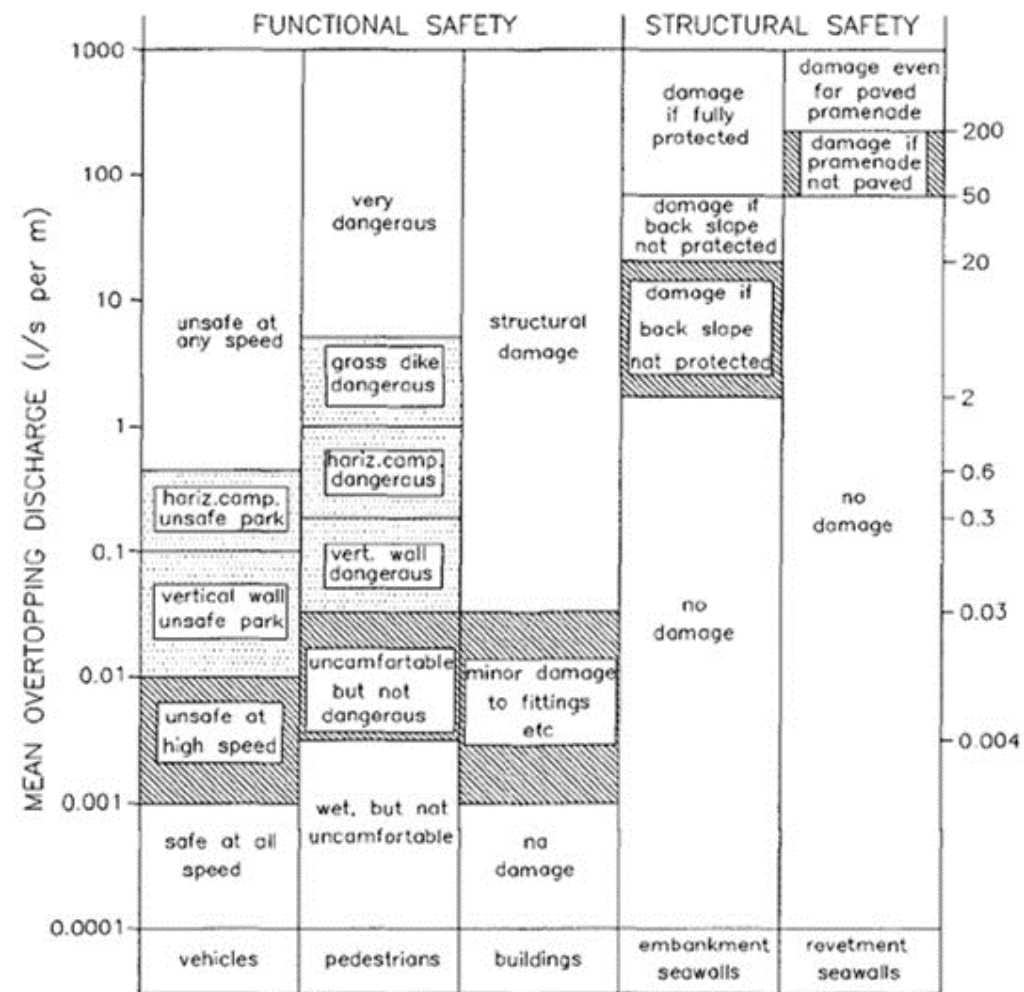


Fig. 2 Critical overtopping discharges of existing guidelines integrated with new safety bands (dotted) for transit on breakwaters.

Tabla 1. Caudal de rebase límite

Resolviendo se obtiene un R_c mínimo de 0.8 para cumplir con el rebase.

Por lo tanto la cota de coronación será:

$$R_c + \text{Nivel de cálculo} = 0.8 + 2.49 = 3.29\text{m}$$

Lo que supondría una cota de coronación de +4.00.

Para esta altura de coronación, se comprueba que el caudal de rebase que se produce para el temporal de cálculo ($H_s = 4\text{m}$, $T_r = 475\text{años}$) no provoque daños en el pavimento ($q = 0.01\text{ l/m/s}$)

Se obtiene un caudal de: $q = 1.09\text{ l/m/s}$ Por lo tanto, se decide aumentar la cota de coronación, y colocar un espaldón a modo de contención de los bloques.

Recalculado el R_c , se obtiene una nueva cota de coronación de 8m.

Por lo que se opta por coronar a cota +8.00.

2.3 DISEÑO ÚLTIMO

2.3.1 MANTO PRINCIPAL EXTERIOR

Para el diseño del manto principal exterior se sigue la formulación de Van der Meer (1988) para cubos.

Table VI-5-29
Concrete Cubes, Two-Layer Armored Non-Overtopped Slopes
van der Meer (1988b)

$$N_s = \frac{H_s}{\Delta D_n} = \left(6.7 N_{od}^{0.4} / N_z^{0.3} + 1.0 \right) s_m^{-0.1} \quad (\text{VI-5-75})$$

where	H_s	Significant wave height in front of breakwater
	ρ_s	Mass density of concrete
	ρ_w	Mass density of water
	Δ	$(\rho_s / \rho_w) - 1$
	D_n	Cube length
	N_{od}	Number of units displaced out of the armor layer within a strip width of one cube length D_n
	N_z	Number of waves
	s_{om}	Wave steepness, $s_{om} = H_s / L_{om}$

Valid for: Non-depth-limited wave conditions. Irregular head-on waves

Two layer cubes randomly placed on 1:1.5 slope

Surf similarity parameter range $3 < \xi_m < 6$

Uncertainty of the formula: corresponds to a coefficient of variation of approximately 0.10



Table VI-5-20
Examples of Experimentally Determined Relationships Between N_{od} and S

van der Meer (1988)	Cubes, slope 1:1.5	$N_{od} = (S - 0.4)/1.8$
	Tetrapod, slope 1:1.5	$N_{od} = (S - 1)/2$
	Accropode, slope 1:1.33	$N_{od} = (S - 1)/2$

Siendo:

Δ : relación entre densidades (cubos de hormigón en masa / agua de mar) = 1.244

N_{od} : nivel de daño admitido = 0.89 (para $S = 2$, inicio de avería)

S_m : H_s /Longitud de onda en prof. Indefinidas = 0.0256 ($L_{indefinidas} = 1.56 \cdot T^2$; $T = 10s$)

N_z : número de olas = 7500 (se ha considerado el caso más desfavorable)

El valor del coeficiente 6.7, como se indica en la formulación, tiene una distribución normal y un coeficiente de variación (desviación típica/media) de 0.1. Por lo tanto se considerará el valor correspondiente a la banda inferior de confianza del 5%, que entrando en la distribución normal tiene un valor de 5.6.

Por lo tanto:

$$D_n = \frac{H_s}{\Delta} * \left(\frac{5.6 * N_{od}^{0.4}}{N_z^{0.3}} + 1 \right) * S_m^{-0.1} = \frac{4}{1.244} * \left(\frac{5.6 * 0.89^{0.4}}{7500^{0.3}} + 1 \right) * 0.0256^{-0.1} = 1.63m$$

Para estos valores se obtiene un diámetro nominal (D_n) de los cubos de hormigón de: 1.63m Esto equivale a cubos de peso nominal (W_n) de 9.96 Tn.

Se colocarán 2 capas de cubos de hormigón de 10 tn

2.3.2 MANTO SECUNDARIO

El manto secundario se realizará con escollera con un peso 1/15 del peso de las piezas del manto primario.

$$W_s = 1/15 * (9.96) = 664 \text{ kg}$$

Se opta por colocar dos capas de escollera de 700kg (400 – 1500 kg)

2.3.3 MANTO INTERIOR

Para el manto interior se colocará la misma escolera que en el manto secundario.

Se opta por colocar dos capas de escollera de 700kg (400 – 1500 kg)

2.3.4 MORRO DEL DIQUE

En el morro del dique se colocarán cubos con un peso 1.5 veces mayor que en el resto del dique.

$$W_{morro} = 9.96 * 1.5 = 14.94 \text{ Tn} \quad D_n = 1.87 \text{ m}$$

Por lo tanto, **Se colocarán 2 capas de cubos de hormigón de 15 tn**

2.3.5 NÚCLEO

El núcleo se ejecutará **con todo uno en cantera (1- 100 kg)** sin finos, pudiendo tener como máximo un 10% de material inferior a 1kg y un 5% de material superior a 100kg



2.3.6 BERMA SUPERIOR

La anchura de la berma superior será la equivalente a la colocación de 3 bloques.

$$B=1.63 \cdot 3 = 4.89$$

Por lo tanto **B = 4.9m**

Además se considerará que la berma corona a +8.00 m

RESUMEN:

Manto	Wn	Dn	Espesor capa (2 capas)	Elemento
Exterior	10 Tn	1.63 m	3.26 m	Bloque cúbicos de hormigón de 10 tn
Secundario	700 kg	0.65 m	1.3 m	Escollera 700 kg (400 - 1500 kg)
Núcleo				Todo uno cantera (1 -100kg)
Interior	700 kg	0.65 m	1.3 m	Escollera 700 kg (400 - 1500 kg)

2.3.7 ESPALDÓN

Para el cálculo del espaldón se utiliza el método de Martin et al. (1999) y la formulación de Losada y Gimenez-Curto (1981) para el cálculo del Run-up máximo.

El espaldón planteado esta cimentando a la cota +3.4m y tiene 2.5m de ancho de base y 4.6m de alto, a continuación se muestran los cálculos justificativos.

En este apartado se trabaja con el nivel del mar máximo de cálculo y con la altura de ola máxima, que utilizando el criterio de Goda, pues se prevé que la ola máxima ($H_{max} = 1.8 \cdot H_s = 7.2m$) rompa, es de aproximadamente:

$$H_b = 0.17 \cdot L_0 \left\{ 1 - \exp \left[-1.5 \frac{\pi h_b}{L_0} (1 + 15 \tan(\beta_s)^{4/3}) \right] \right\}$$

$$H_b = H_{max} = 6.7m$$

- Cálculo del Run-up

Al tratarse de cubos el manto exterior, tenemos unos parámetros de

$$A_u = 1.05 \text{ y } B_u = -0.67$$



$$\frac{R_u}{H} = A_u [1 - \exp(B_u I_{r0})]$$

$$\frac{R_d}{H} = A_d [1 - \exp(B_d I_{r0})]$$

Tipo de pieza	A _u	B _u	A _d	B _d
Escollera sin clasificar	1.80	-0.46	-1.10	+0.30
Escollera clasificada	1.37	-0.60	-0.85	-0.43
Tetrápodos	0.93	-0.75	-0.80	-0.45
Dolos	0.70	-0.82	-0.75	-0.49
Cuadripodos	0.93	-0.75	-0.80	-0.45
Cubos	1.05	-0.67	-0.72	-0.42

El número de Iribarren se calcula como:

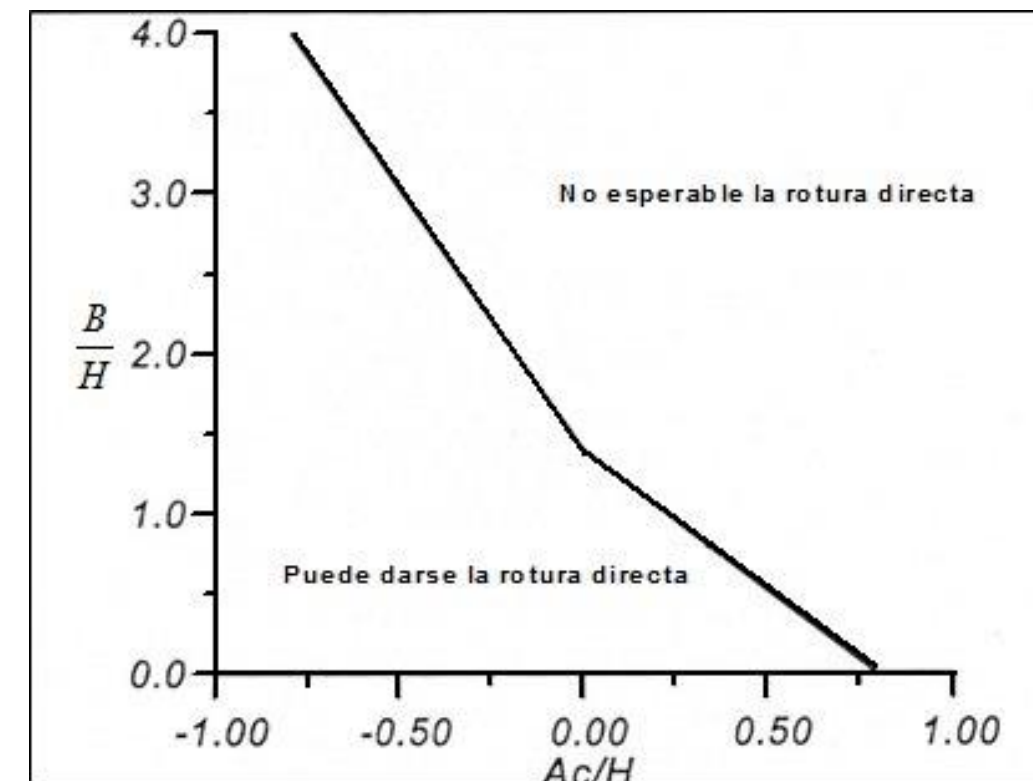
$$I_{ro} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H}{L_o}}}$$

Resolviendo tenemos: $I_{r0} = 3.21$

Y por lo tanto un valor de R_u de: 6.22 m

- Método de Martin et al. (1999)

Previo a los cálculso, se realiza la siguiente comprobación, para asegurar que no se espera rotura directa:



Siendo:

B = anchura de la berma superior

H= altura de ola máxima

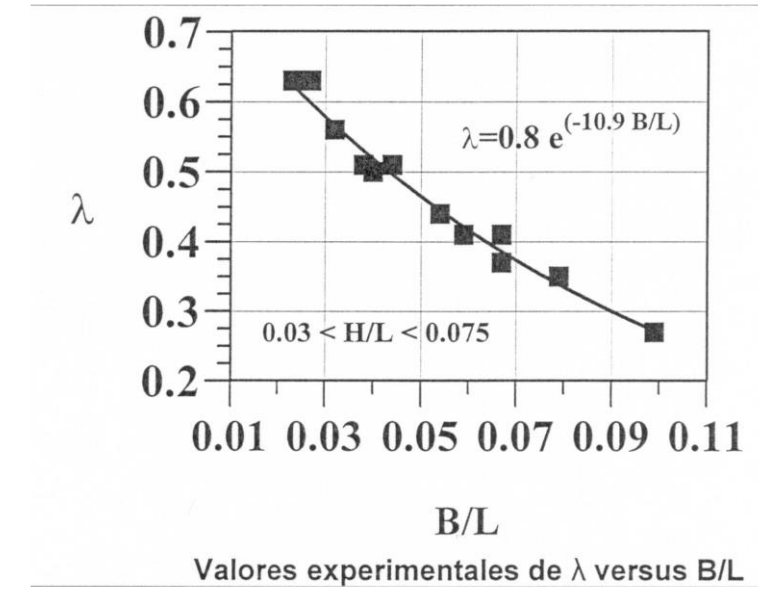
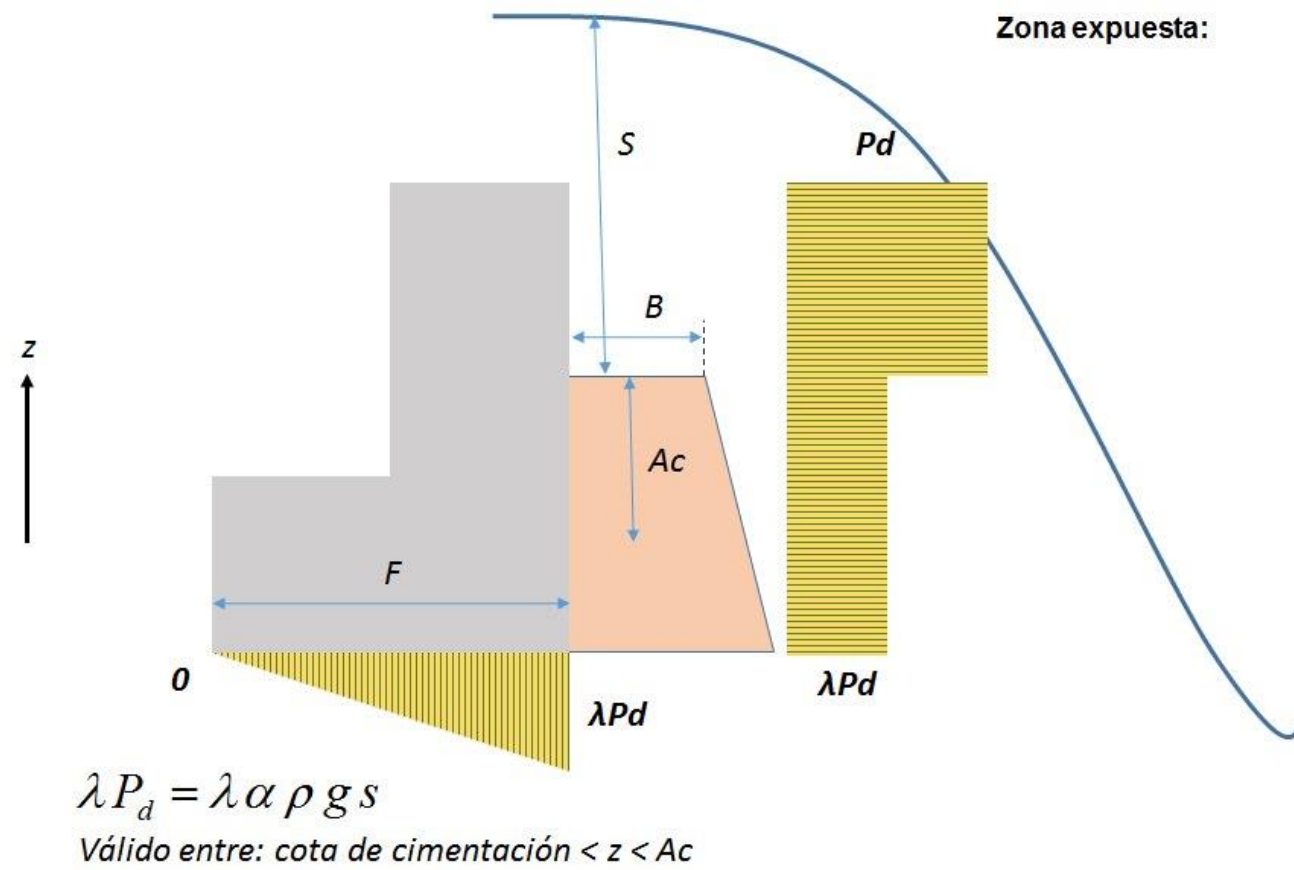
Ac= Francoborde de la berma superior

Por lo tanto: $B/H = 0.73$ y $Ac/H = 0.72$; no se espera rotura directa



Presiones dinámicas

Esquema y formulación del cálculo de las presiones dinámicas:



$$s = H_I \left(1 - \frac{A_c}{R_u} \right)$$
$$\alpha = 2.9 \cdot \left(\frac{R_u}{H_I} \cos \beta \right)^2$$

β : Ángulo del talud

Teniendo:

$$S = 1.53 \text{ m}$$

$$\alpha = 1.73$$

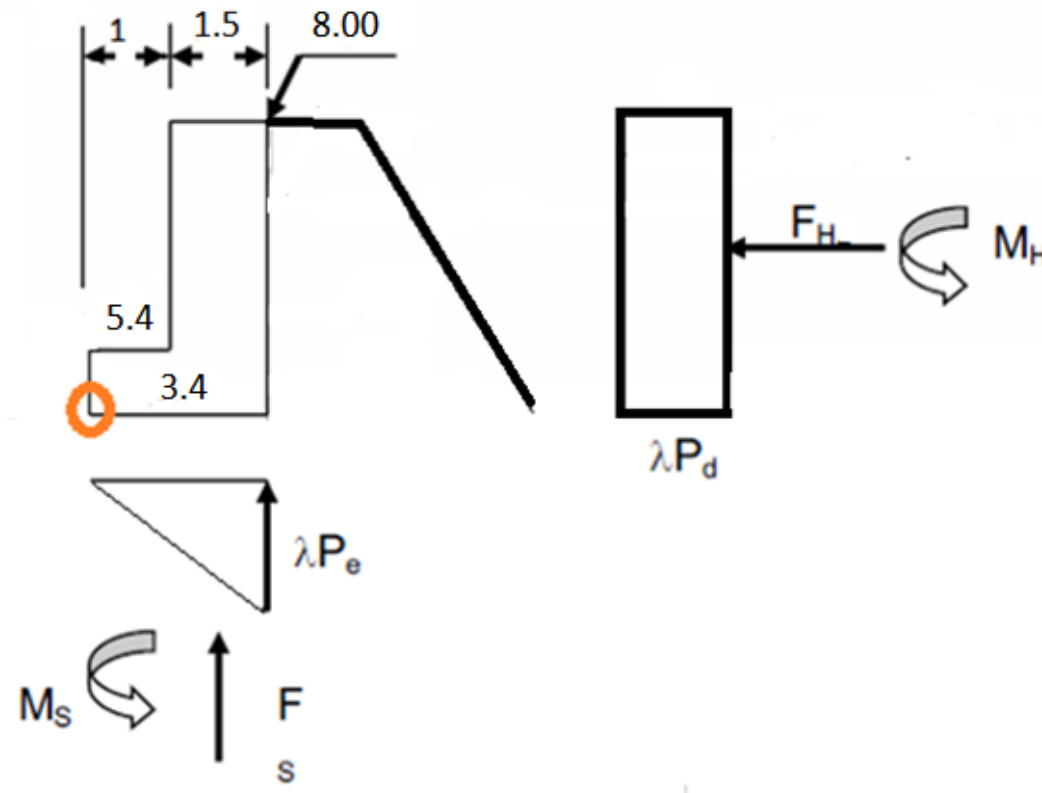
$$\lambda = 0.453$$

$$P_d = 26609.98058 \text{ N/m}^2$$

$$\lambda P_d = 12065.82668 \text{ N/m}^2$$



Se plantea la siguiente situación de equilibrio:



Realizando el equilibrio de fuerzas horizontales y tomando momentos respecto al punto señalado en naranja se obtienen los siguientes valores (por metro lineal):

-Fuerzas horizontales

$$F_h = 55502.80273 \text{ N}$$

$$M_h = 127656.4463 \text{ N}\cdot\text{m}$$

-Fuerzas verticales

$$F_s = 15082.28335 \text{ N}$$

$$M_{hs} = 25137.1389 \text{ N}\cdot\text{m}$$

(La presión de subpresión en el lado interior del espaldón es despreciable)

$$W_{\text{espaldon}} = 200810.7 \text{ N}$$

$$M_{w_{\text{espaldon}}} = 295011.225 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Con estos valores se obtienen los siguientes valores de coeficientes de seguridad:

$$CSD = \frac{\mu * (W - F_s)}{F_H} \geq 1.4$$

$$CSV = \frac{M_w}{M_H + M_S} \geq 1.4$$

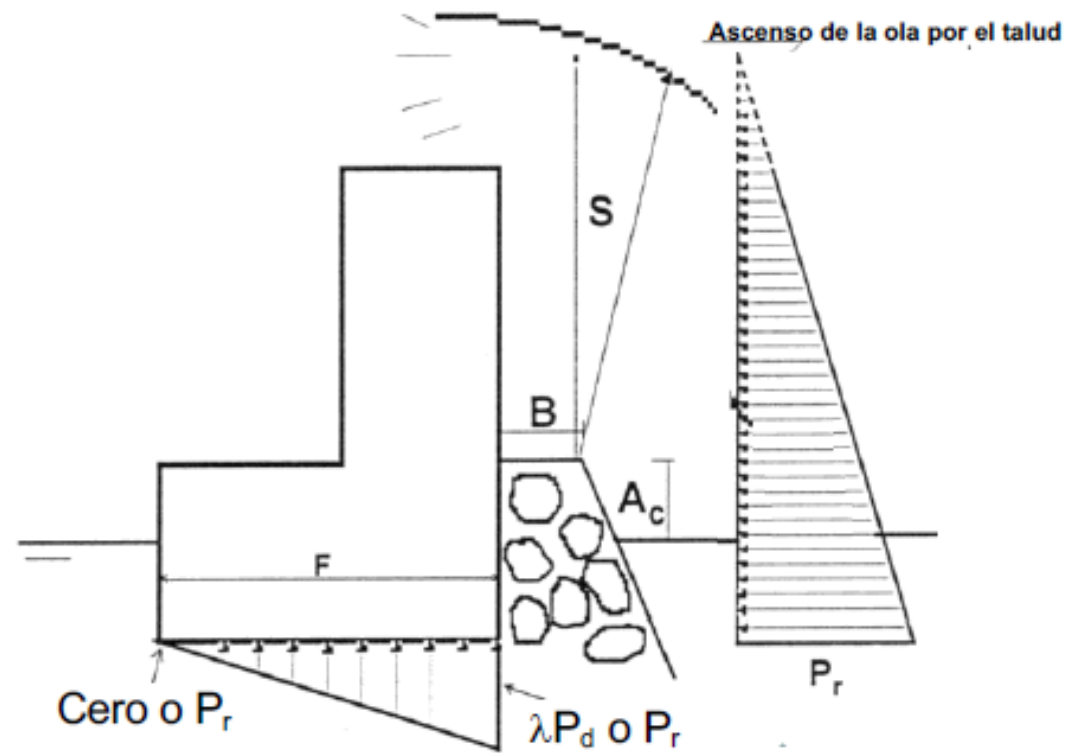
Coeficiente de seguridad al deslizamiento ($\mu = 0.6$): $CSD = 2.01$

Coeficiente de seguridad al vuelco: $CSV = 1.66$

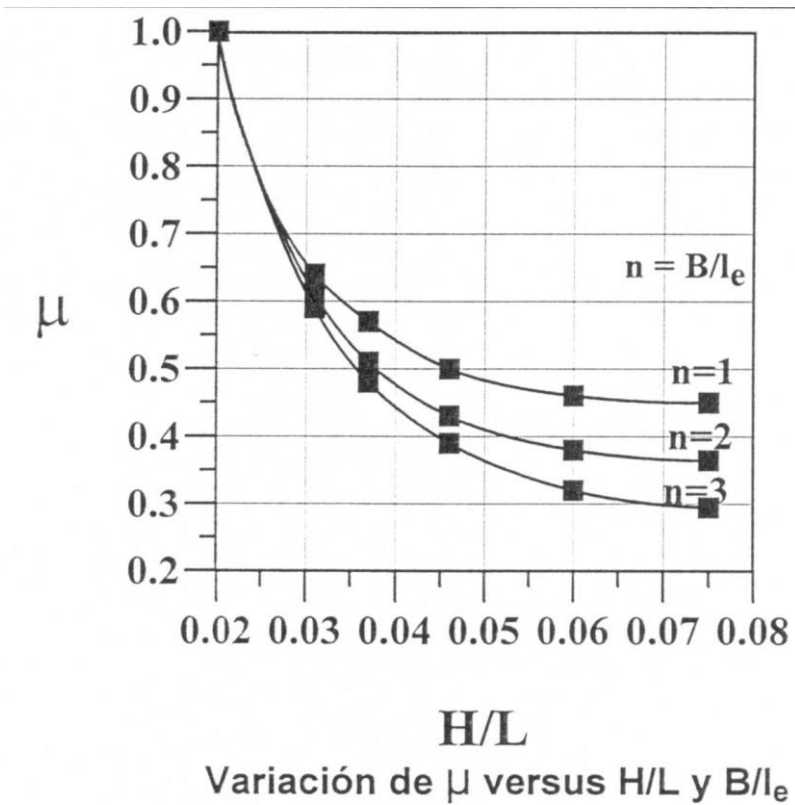


Presiones pseudohidrostáticas

Esquema y formulación para las presiones pseudohidrostáticas:



$$P_h(z) = \mu \rho g (s + A_c - z) \quad ; \text{válido para: } \text{cota de cimentación} < z < A_c + s$$



Siendo:

$$H/L = 0.071$$

$$n = 3$$

$$\mu = 0.3$$

Por lo tanto:

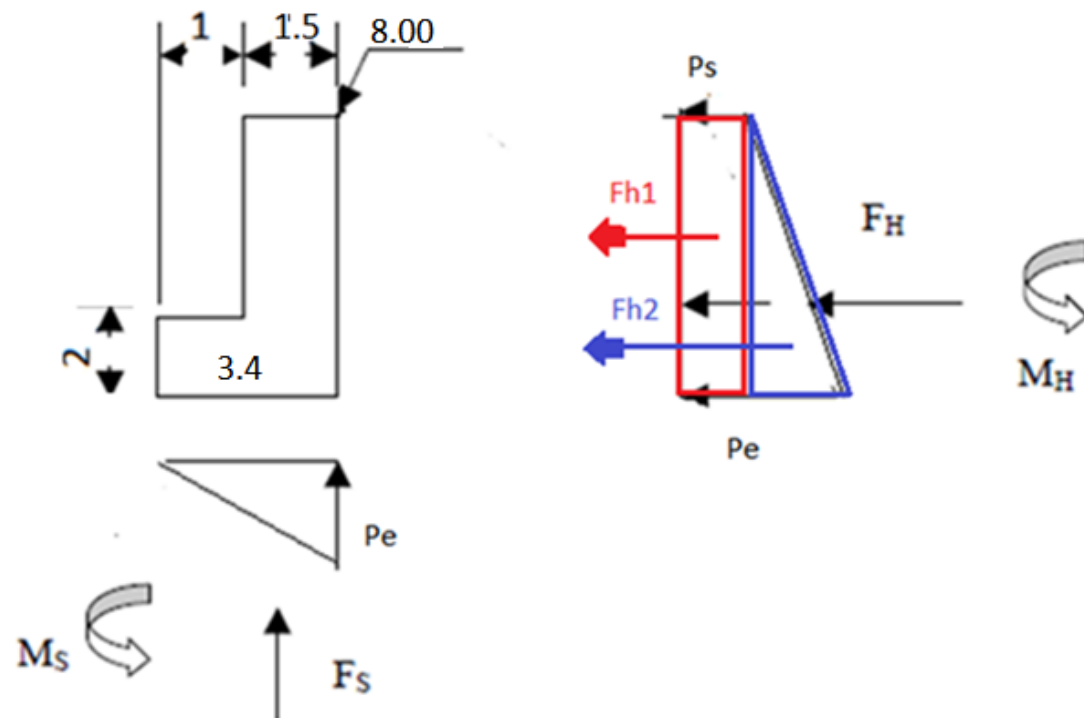
$$P_s = 4613.769087 \text{ N/m}^2$$

$$P_e = 18490.01409 \text{ N/m}^2$$

La subpresión pseudohidrostática en el lado interior del espaldón se considera despreciable.



De este modo, se plantea la siguiente situación de equilibrio:



Realizando el equilibrio de fuerzas horizontales y tomando momentos respecto al mismo punto que en el apartado anterior se obtienen los siguientes valores (por metro lineal):

-Fuerzas horizontales:

Fh1 = 23068.84543 N

Mh1 = 53058.3445 N*M

Fh2 = 34690.6125 N

Mh2 = 53192.2725 N*M

-Fuerzas verticales:

Fs = 23112.51761 N

Ms = 38520.86268 N*M

W espaldon = 200810.7 N

Mw espaldon = 295011.225 N*m

Coefficientes de seguridad

Con estos valores se obtienen los siguientes valores de coeficientes de seguridad:

$$CSD = \frac{\mu * (W - F_S)}{F_H} \geq 1.4$$

$$CSV = \frac{M_w}{M_H + M_S} \geq 1.4$$

Coefficiente de seguridad al deslizamiento ($\mu = 0.6$): CSD = 1.85

Coefficiente de seguridad al vuelco: CSV = 2.3



3 DIQUES VERTICALES: CRUCEROS Y MÁRMOLES

Puesto que la altura de diseño para ambos diques (5.5 y 5.8m) es muy similar, si dimensionarán ambos para 5.8m con la misma tipología de cajón con la intención de agilizar el proceso constructivo del puerto.

3.1 PARÁMETROS DE DISEÑO

Hs = 5.8m (Periodo retorno de 475 años)

T = 10s

h= 20m

Nivel del mar máximo de cálculo = 3.3 m

ρagua mar: 1025 kg/m³

ρhormigón en masa : 2300 kg/m³

ρhormigón armado : 2400 kg/m³

prelleno: 1900 kg/m³

Relación hormigón-relleno del 25%-75%

Cota de cimentación del dique: -17.00 m (banqueta de 3 m de espesor)

3.2 DISEÑO FUNCIONAL

Para el diseño funcional del dique vertical se ha seguido la formulación del EUROTOP, correspondiente al cálculo determinista para diques verticales:

$$\frac{q}{\sqrt{g \cdot H_{m0}^3}} = 0.054 \cdot \exp \left[- \left(2.12 \frac{R_c}{H_{m0}} \right)^{1.3} \right] \quad 7.2$$

En este caso, el q (caudal de rebase) límite se tomará de 0.01 l/m/s, que supone el límite para que los vehículos aparcados estén seguros en el dique vertical.

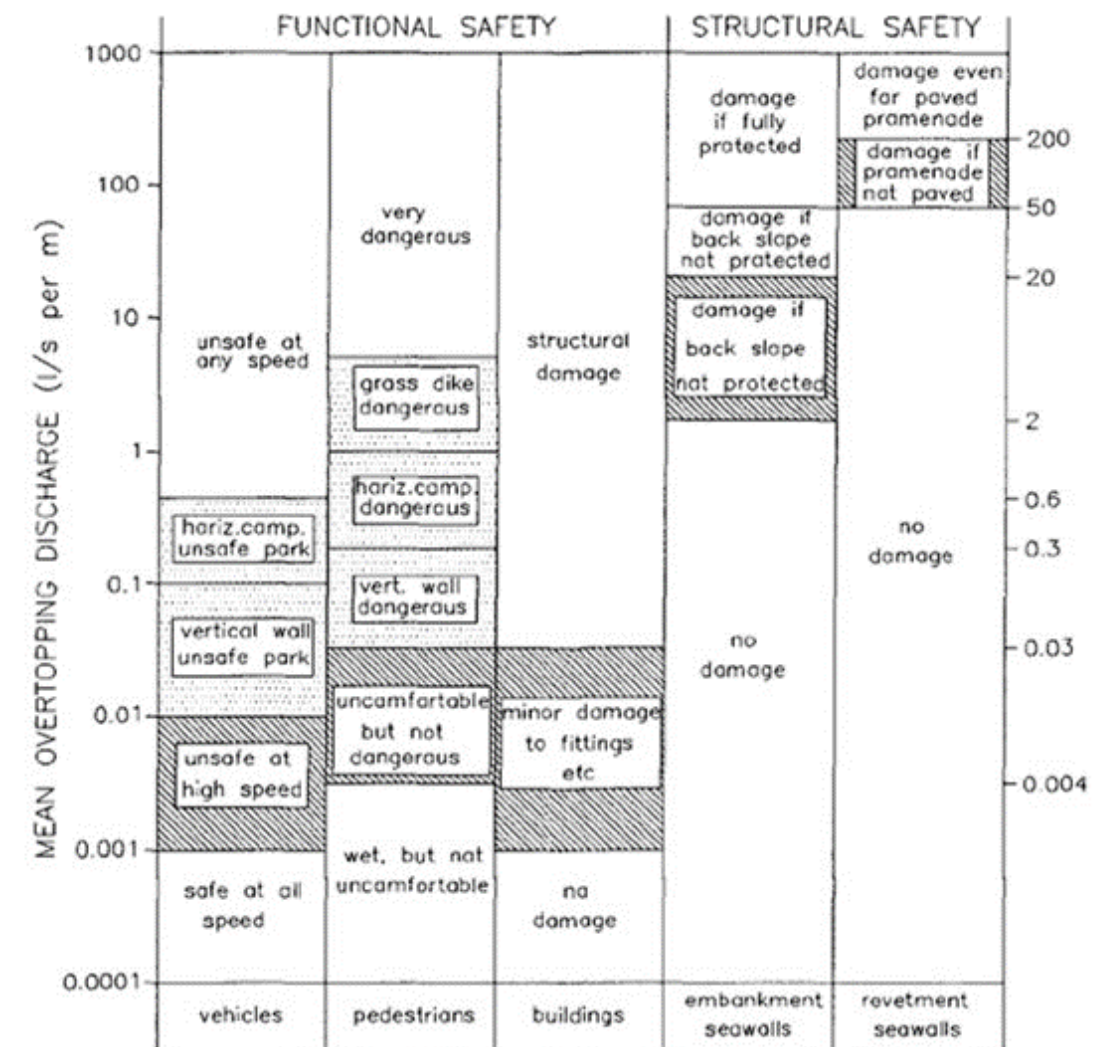


Fig. 2 Critical overtopping discharges of existing guidelines integrated with new safety bands (dotted) for transit on breakwaters.



Con $H_{m0} = H_s$ correspondiente al valor del 95% del régimen medio = 1.7m

El nivel del mar superado el 5% del año es de 2.49m

Operando de un modo similar al dique en talud, se obtiene el siguiente resultado:

$R_c = 2.2\text{m}$

Por lo tanto la cota de coronación será:

$R_c + \text{Nivel de cálculo} = 1.7 + 2.49 = 4.19 \text{ m}$

Para esta altura de coronación, se comprueba que el caudal de rebase que se produce para el temporal de cálculo ($T_r = 475$ años) no provoque daños estructurales ($q = 0.03 \text{ l/m/s}$).

Se obtiene un caudal de: $q = 0.4 \text{ l/m/s}$ Por lo tanto, se decide colocar un espaldón.

Recalculado el R_c , se obtiene una nueva cota de coronación del espaldón de 9m.

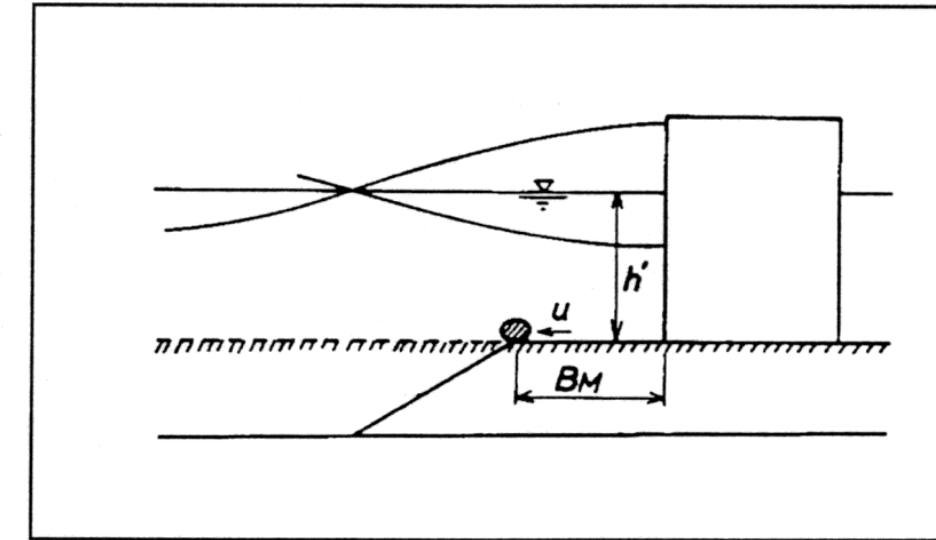
Por lo que se opta por coronar a cota +9.00 el espaldón.

3.3 DISEÑO ÚLTIMO

3.3.1 DISEÑO DEL MANTO DE LA BERMA

Para el diseño de la berma de pie se sigue la formulación de Tanimoto et al 1982. Esta se diseña en estado de bajamar, por lo que el nivel de cálculo se supondrá 0 m, y para $H_{\max} = 2 \cdot H_s$. En este caso no existe rotura por fondo para esa ola por lo que $H_{\max} = 11.6\text{m}$

Se muestra el esquema y formulación a continuación:



$$W = \gamma_w \frac{S_r}{(S_r - 1)^3} \psi H_I^3$$

donde:

$$\psi = \min \left\{ 0.03, \left[4.2 \frac{1-c}{c^{1/3}} \frac{h'}{H_I} + 3.24 \exp \left(-2.7 \frac{(1-c)^2}{c^{1/3}} \frac{h'}{H_I} \right) \right]^{-3} \right\}$$

$$c = \frac{\frac{4\pi h'}{L'}}{\sinh \left(\frac{4\pi h'}{L'} \right)} \sin^2 \left(\frac{2\pi B_m}{L'} \right)$$



Siendo:

h' = profundidad desde el nivel de cálculo a la cimentación del cajón = 17m

L' = longitud de onda asociada a H_{max} en $h' = 115$ m

S_r = relación de densidades (escollera/agua de mar) = $2600/1025 = 2.54$

$H_i = H_{max} = 11.6$ m

γ_w = peso específico del agua = $9.81 \cdot 1025 = 10055.25$ N/m³

B_m = anchura de la berma

Se ha considerado en el parámetro B_m que se va a disponer un bloque de 2 bloques de guarda de 2m de largo cada uno. También se considerará que la zapata del cajón sobresale 1m, por lo que se le añadirá este valor. Para realizar el proceso de cálculo se supone un valor inicial de B_m (suponiendo un peso de escollera, y por tanto un D_n de escollera) y se itera hasta que convergen.

El resultado obtenido ha sido el siguiente:

Peso de la escollera supuesto: 500 kg

D_n escollera 500kg = 0.577 m

Se colocan 3 bloques en la berma, por lo que: $B_m = 2 \cdot 2 + 3 \cdot 0.577 + 1 = 6.73$ m

Para este valor de B_m , se obtiene un valor de $c = 0.0765$ y de $\psi = 0.000416$

Esto nos da un peso de escollera de $W = 465.66$ kg, por lo que el supuesto de 500kg es correcto.

Se colocará dos capas de escollera de 500kg, sobre núcleo todo uno de cantera (1-100kg)

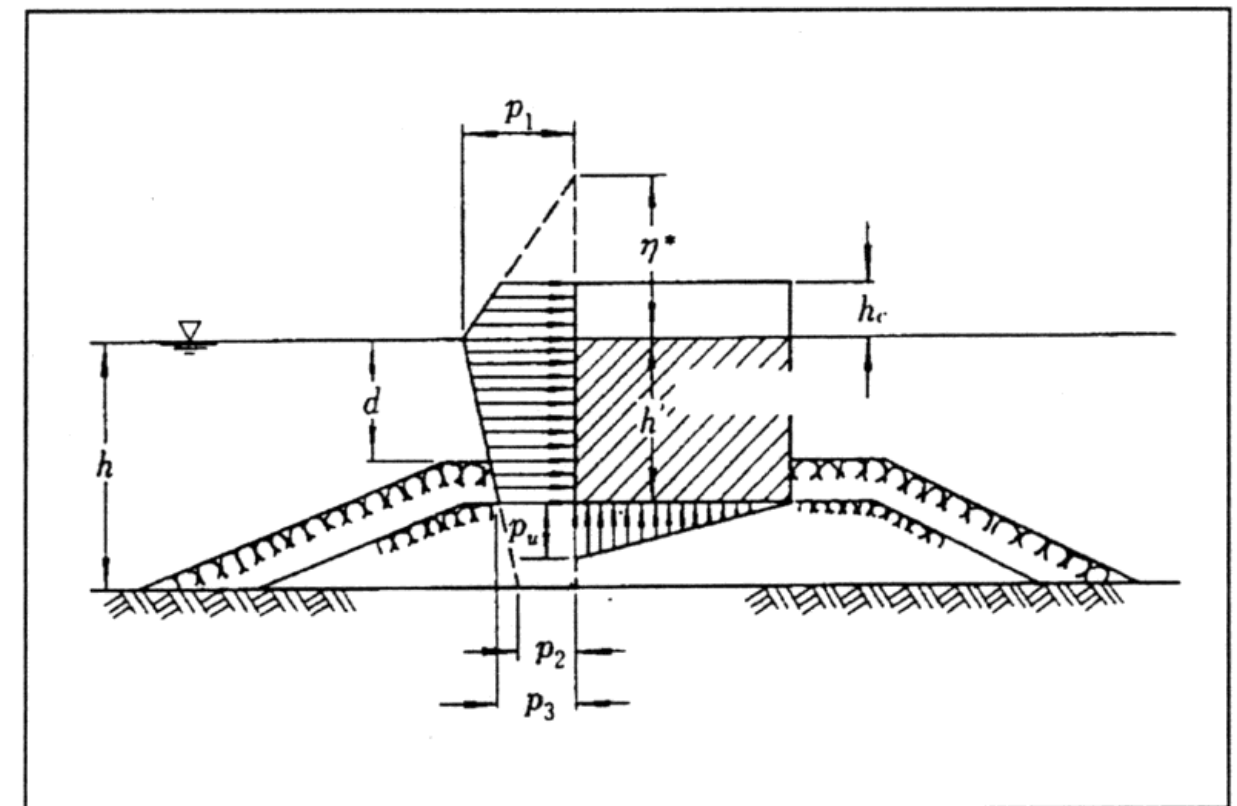
Con esta disposición, la altura desde el fondo hasta la berma es: $3 \text{ m} + 2 \cdot 0.577 = 4.15$ m

Coronación de la berma = -15.85 m

3.3.2 ESTABILIDAD DEL CAJÓN

Para el cálculo de la estabilidad del cajón se utiliza la formulación de Goda-Takahashi. En ella se usa nivel máximo del mar de cálculo que es igual a 3.3m y una $H_{m\acute{a}x} = 1.8 \cdot H_s = 10.44$ m

Se muestra a continuación el esquema de cálculo y la formulación de Goda (1985):





Run-Up Máximo: $\eta^* = 0.75(1 + \cos \beta)H_I$

$$p_1 = \frac{1}{2}(1 + \cos \beta)(\alpha_1 + \alpha_2 \cos^2 \beta) \rho g H_I$$

$$p_2 = \frac{p_1}{\cosh\left(\frac{2\pi h}{L}\right)}$$

$$p_3 = \alpha_3 p_1$$

$$\alpha_1 = 0.6 + \frac{1}{2} \left[\frac{\frac{4\pi h}{L}}{\sinh\left(\frac{4\pi h}{L}\right)} \right]^2$$

$$\alpha_2 = \min \left\{ \frac{h_b - d}{3h_b} \left(\frac{H_I}{d} \right)^2, \frac{2d}{H_I} \right\}$$

$$\alpha_3 = 1 - \frac{h'}{h} \left[1 - \frac{1}{\cosh\left(\frac{2\pi h}{L}\right)} \right]$$

$$p_u = \frac{1}{2}(1 + \cos \beta)\alpha_1 \alpha_3 \rho g H_I$$

-Modificación de Takahashi (1994)

Takahashi modifica el parámetro α_2 de Goda, pues considera las presiones inducidas por las olas rotas delante de la estructura

donde α_2 queda redefinido como:

$\alpha_2 = \max \{ \alpha_2(\text{definido por Goda}), \alpha_i \}$.

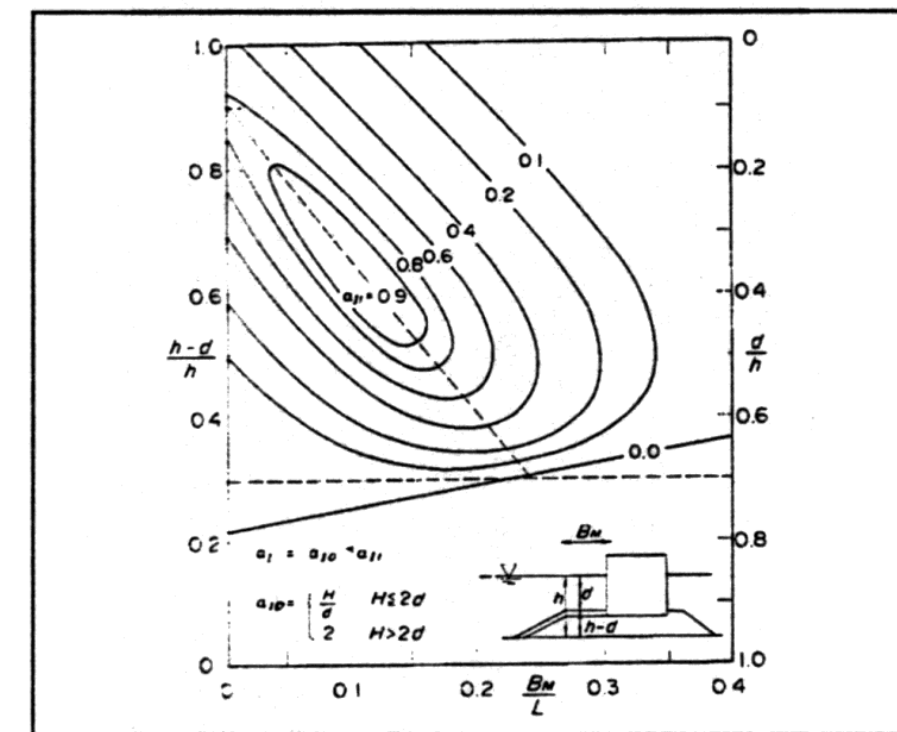
El valor de α_i se obtiene como producto de α_{10} y α_{11} :

$$\alpha_i = \alpha_{10} \alpha_{11}$$

$$\alpha_{10} = \frac{H_I}{d} \quad \text{para } H_I \leq 2d$$

$$\alpha_{10} = 2 \quad \text{para } H_I > 2d$$

α_{11} sale del siguiente gráfico:





En vista de lo expuesto, se tienen los siguientes parámetros:

$$h' = 20.3 \text{ m}$$

$$h_b = \text{profundidad de rotura de Goda (profundidad a una distancia igual a } 5 \cdot H_s) = 28.3 \text{ m}$$

$$d = \text{profundidad sobre la banqueta} = 19.15 \text{ m}$$

$$h_c = \text{altura desde el nivel de cálculo a la coronación} = 5.7 \text{ m}$$

$$h = \text{profundidad a pie de dique} = 23.3 \text{ m}$$

$$H_i = 10.44 \text{ m}$$

$$\beta = \text{ángulo de incidencia} = 0^\circ$$

$$L = \text{longitud de onda para } h = 128 \text{ m}$$

A continuación se procede al cálculo de las presiones sobre el cajón:

Cálculo de los alfas

$$-\eta^* = 0.75(1 + \cos\theta) H_i = 15.66 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = \alpha_1 = 0.6 + 0.5 \left[\frac{(4\pi h/L)}{\sinh(4\pi h/L)} \right]^2 = 0.6 + 0.5 \left[\frac{(4\pi \cdot 23.3/128)}{\sinh(4\pi \cdot 23.3/128)} \right]^2 = 0.71$$

$$\alpha_2 = \max(\alpha_2 \text{ goda}, \alpha_l) \quad (\text{Corrección de Takahashi, ver si es necesario aplicarla})$$

$$\alpha_l = \alpha_{10} \cdot \alpha_{11}$$

α_{11} sale del gráfico anteriormente mostrado, al que se entra con los valores de $h-d/h = 0.18$ y $B_w/L = 0.053$, obteniéndose un valor de $\alpha_{11} = 0$, por lo que no es necesario aplicar la corrección de Takahashi.

Por lo tanto,

$$\alpha_2 = \min \{ (h_b - d/3h_b) (H_d/d)^2, 2d/H_d \} = \min \{ (28.3 - 23.3/3 \cdot 28.3) \cdot (10.44/19.15)^2, 2 \cdot 19.15/10.44 \}$$

$$\alpha_2 = \min(0.032, 3.67) = 0.032$$

$$\alpha_3 = 1 - (h'/h) (1 - 1/\cosh(2\pi h/L)) = 1 - (20.3/23.3) \cdot (1 - 1/\cosh(2\pi \cdot 23.3/128)) = 0.632$$

Resumen

$$\eta^* = 15.66 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 0.71$$

$$\alpha_2 = 0.032$$

$$\alpha_3 = 0.632$$

Cálculo de las presiones

Con los datos anteriormente obtenidos y la formulación mostrada, se obtienen las siguientes presiones sobre el cajón:

$$P_1 = 77874.83843 \text{ N/m}^2$$

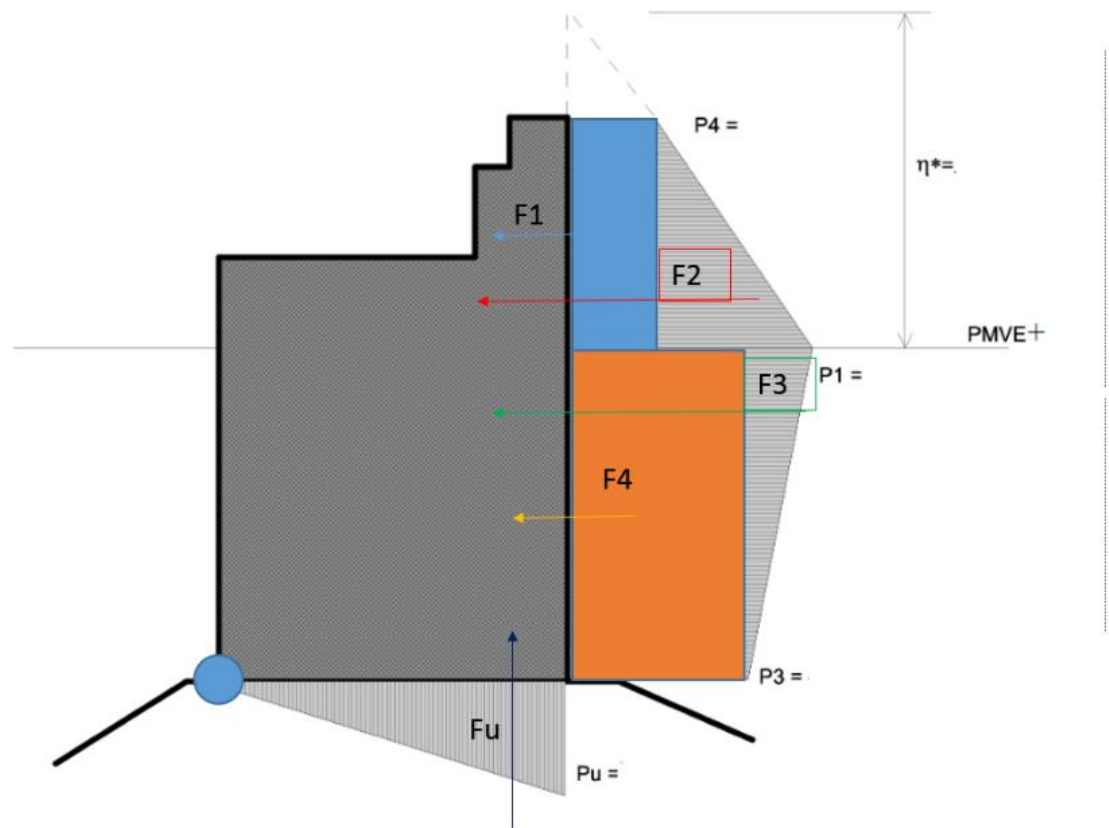
$$P_3 = 49238.00007 \text{ N/m}^2$$

$$P_4 = 49529.59072 \text{ N/m}^2$$

$$P_u = 47111.95012 \text{ N/m}^2$$



A continuación se muestra un croquis del sistema de equilibrio:



Para el cálculo de la estabilidad se han tenido las siguientes consideraciones a la hora de calcular el peso del cajón y de la superestructura.

El cajón tendrá un puntal de 21 m, para evitar que el agua de mar entre en el cajón durante su colocación. Se considerará que todo el cajón está sumergido para el cálculo.

Para el establecimiento de la densidad de conjunto del cajón relleno se ha asumido:

- una relación hormigón-relleno del 25%-75%, habitual en este tipo de estructuras.
- un peso específico aparente del relleno colocado de 1900 kg/m³
- un peso específico del hormigón estructural de 2300 kg/m³, del lado de la seguridad puesto que no se tiene en cuenta la ferralla.

iv) relleno total de todas las celdas hasta la cota +4 con material granular, estimación del lado de la seguridad dado que es habitual ejecutar un tapón de hormigón en masa en la parte superior de estas.

En cuanto a la superestructura, se considerará como si fuera entera de hormigón en masa.

Para la obtención del ancho del cajón, se ha realizado un proceso iterativo suponiendo un ancho inicial B, hasta llegar al ancho final, que se ha decidido de 18m. A continuación se muestran los cálculos justificativos para este ancho.

Equilibrio de fuerzas

-Fuerzas horizontales:

$$F1 = 282318.6671 \text{ N}$$

$$M1 = 7941624.106 \text{ N*m}$$

$$F2 = 80783.95595 \text{ N}$$

$$M2 = 1793403.822 \text{ N*m}$$

$$F3 = 290663.9094 \text{ N}$$

$$M3 = 3933651.573 \text{ N*m}$$

$$F4 = 999531.4013 \text{ N}$$

$$M4 = 10145243.72 \text{ N*m}$$



-Fuerzas verticales:

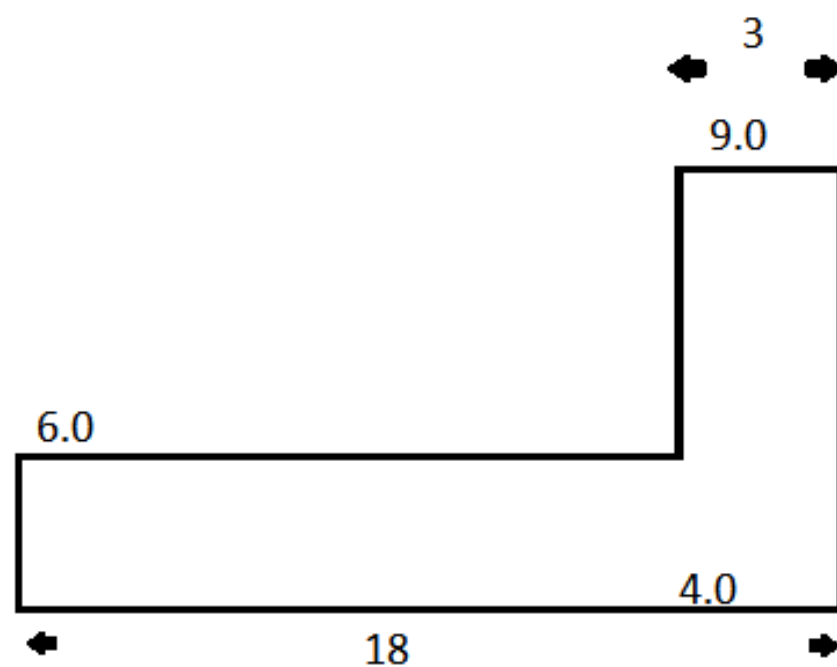
$$F_u = 424007.5511 \text{ N}$$

$$M_u = 5088090.613 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$W_{\text{cajón}} = 3615475.5 \text{ N}$$

$$M_w_{\text{cajón}} = 32539279.5 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Para el cálculo del peso de la superestructura se ha diseñado de este modo:



Con estas dimensiones se consigue una coronación por el lado del muelle a 6m, (siendo el valor mínimo para muelles de buques de gran desplazamiento según la ROM 3.1-99 de: nivel máximo + 2.5m = 5.8m)

$$W_{\text{superestructura}} = 1015335 \text{ N}$$

$$M_w_{\text{superestructura}} = 12184020 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Coeficientes de seguridad

Con estos valores se obtienen los siguientes valores de coeficientes de seguridad:

$$CSD = \frac{\mu * (W - F_S)}{F_H} \geq 1.4$$

$$CSV = \frac{M_w}{M_H + M_S} \geq 1.4$$

Coeficiente de seguridad al deslizamiento ($\mu = 0.6$): $CSD = 1.51$

Coeficiente de seguridad al vuelco: $CSV = 1.52$



4 CONCLUSIONES

4.1 DIQUE EN TALUD

Se plantea un dique en talud con las siguientes características en cuanto a su formación:

Manto	Wn	Dn	Espesor capa (2 capas)	Elemento
Exterior	10 Tn	1.63 m	3.26 m	Bloque cúbicos de hormigón de 10 tn
Secundario	700 kg	0.65 m	1.3 m	Escollera 700 kg (400 - 1500 kg)
Núcleo				Todo uno cantera (1 -100kg)
Interior	700 kg	0.65 m	1.3 m	Escollera 700 kg (400 - 1500 kg)

-La berma superior se forma colocando 3 bloques y corona a cota +8.00.

-Espaldón de hormigón que corona a la cota +8.00 y con base en la cota +3.40.

4.2 DIQUES VERTICALES

Los dos se diseñan igual, la única diferencia es la anchura de la banqueta según varíe la profundidad.

-Banqueta de todo uno cantera (1-100kg) recubierta por dos capas de escollera de 500kg por ambos lados del dique.

-Berma de 6.75m de largo con 2 bloques de guarda de 2m cada uno que corona a la cota -15.85.

-Cajón de 18m de ancho y 21 m de alto, que corona a la cota +4.00.

-Espaldón de hormigón que corona a la cota +6.00 por el lado del muelle y a la cota +9.00 por el lado mar.



ANEJO Nº18. AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO



1 INTRODUCCIÓN

Los terrenos que se van a ocupar pertenecen al Puerto de Arrecife y por lo tanto a la Dirección General de Obras Hidráulicas y Puertos del Gobierno; luego no hay necesidad de realizar expropiación alguna.

Del mismo modo, debido a que nos encontramos en una obra marítima, no existe ningún servicio que se vea afectado por el desarrollo de ésta.



ANEJO Nº19. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



1 INTRODUCCIÓN

Según la clasificación establecida en el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, el contratista de la obra de realización del presente proyecto debe tener la siguiente clasificación.

A la vista de las características de la obra proyectada, el contratista deberá pertenecer a los siguientes grupos y subgrupos:

- Grupo F: Obras Marítimas
 - Subgrupo 2: Escolleras
Categoría económica 6.

- Grupo F: Obras Marítimas
 - Subgrupo 3: Con bloques de hormigón
Categoría económica 6.

- Grupo F: Obras Marítimas
 - Subgrupo 4: Con cajones de hormigón armado
Categoría económica 6.



ANEJO Nº20. PLAN DE OBRA



1 INTRODUCCIÓN

En base a rendimientos estándares utilizados en obras similares, se ha realizado una estimación del tiempo de ejecución de obra.

Se estime el tiempo total en 72 meses, y se muestra a continuación un diagrama con la distribución de las distintas actividades.



ANEJO Nº21.REPLANTEO



1 DESCRIPCIÓN

El plano que contiene los datos necesarios para realizar el replanteo de la obra es el Plano 8, a escala 1/10000, que se encuentra en el Documento N°2: Planos.

Contiene puntos, con sus coordenadas, situados en los ejes de las obras de abrigo y en otros lugares significativos. Las coordenadas están dadas respecto al sistema de referencia xy situado en dicho plano.

La tabla siguiente muestra las coordenadas de todos los puntos de replanteo:

P1	X = -775.0172	Y = 1485.0147
P2	X = -889.3768	Y = 1090.7857
P3	X = -940.6780	Y = 901.6900
P4	X = -940.6780	Y = 901.6900
P5	X = -1024.4072	Y = 577.5147
P6	X = -873.4350	Y = 1530.6333
P7	X = -1006.9749	Y = 1543.9505
P8	X = -1124.1944	Y = 1262.2090
P9	X = -1227.8600	Y = 896.3668
P10	X = -1315.1981	Y = 1052.8269
P11	X = -1222.8657	Y = 1435.5398
P12	X = -1171.0007	Y = 1586.7195
P13	X = -1301.5914	Y = 1561.3126
P14	X = -1634.1074	Y = 1263.0347
P15	X = -1916.8154	Y = 987.1728
P16	X = -2147.1276	Y = 762.9977
P17	X = -2146.4881	Y = 591.2969
P18	X = -2417.4844	Y = 282.8062
P19	X = -2147.6019	Y = 161.9399
P20	X = -1555.1220	Y = 978.0413
P21	X = -1995.4968	Y = 423.9465



ANEJO Nº22. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



Índice

1	Introducción	2
2	Cálculo de los precios unitarios	2
3	Precios unitarios.....	2
4	Descripción de los precios unitarios	5



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se muestra la justificación de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1 y que son los que han servido de base para la determinación del Presupuesto de la obra.

2 CÁLCULO DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Se establecerán a continuación los precios directos de cada una de las unidades de obra a partir de la suma de precios de mano de obra, maquinaria y materiales.

El precio de ejecución material se ha fijado de acuerdo con la fórmula expresada en la orden del 12 de Junio del MOPU:

$$P.U. = \left(\frac{1+K}{100} \right) * C.D$$

Siendo:

P.U.: Precio unitario de la unidad de obra.

C.D.: Coste Directo de la unidad de obra.

K: Porcentaje que se aplica para coste indirecto. El valor de K se compone de dos sumandos, los costes indirectos propiamente dichos, que suponen el 5% del coste total directo de la obra y los correspondientes por impuestos. Se tomará en total como valor de K el correspondiente a obras marítimas, esto es de un 8%.

3 PRECIOS UNITARIOS

1.1 M3 Dragado general de material suelto, incluso 10,26
Dragado general de dársena en materiales sueltos, incluso transporte y vertido en punto señalado en P.P.T.P. situado a menos de 3 millas náuticas.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

1.10 M3 Colocación de bloques de hormigón, en formación de muelle. 16,02
Colocación de bloques con grua para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

1.11 M3 Hormigón HM-35/P/20/IIIc+Qb cajones 169,42
Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20mm, para ambiente del tipo Qb, en cajones según las características de los planos, para la formación de muelle o manto de protección, y hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

1.12 Ud Ud de transporte y fondeo 6.000,00
Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL EUROS

1.13 Ud ud de junta entre cajones 21 m puntual 15.000,00
Junta entre cajones de 21 metros de puntal, totalmente terminada

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL EUROS

1.14 M3 material granular relleno 4,85
Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones, según perfiles, procedente de dragados o de desmontes.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.15 M3 Hormigón HA-35/P/20/IIIc+Qb en superestructura 309,13
Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20mm, para ambiente del tipo Qb, relación máxima agua-cemento 0.50, con cemento del tipo CEM, en superestructura y espaldón, y vertido, vibrado y curado.



Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

1.16 M2 Losas armadas para galería 39,71
m2 de losas de 0.30 mts ,en hormigón armado para tapas de galería ,según indicaciones en planos ,totalmente terminada y colocada

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

1.17 Ud ud de de registro de galería 206,57
Ud de boca de hombre para registro de galería del muelle ,i/apertura del hueco, cerco y tapa de fundición serie E-600 ,totalmente terminada segun indicaciones de planos.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

1.2. M3 Escollera de piedra natural caliza>1 tn de peso, 13,06
Escollera de piedra natural caliza de1 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asientos.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

1.20 M3 Base granular con zahorra artificial 13,28
Zahorra artificial ,incluso extensión y compactación en formación de bases, hasta conseguir el 100% de su proctor modificado

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

1.21 M3 Hormigón HP-40 en pavimento 103,20
m3 de Hormigón hp-40 según la ROM 4.1-94 ,en pavimento ,fabricado con cemento CEM IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm,vertido con extendidora automotriz en tiras de 6 m, ip/p de formación de juntas transversales y longitudinales, curado y formación de superficie rugosa

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

1.23 m2 Arqueta de superestructura o espaldon 286,87
m2 de arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para co- nexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS

con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

1.24 ml Aristón coronación muelle 75,75
Ml de arístón de coronación de muelles con piezas prefabricadas de hormigón puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.25 ml Aristón especial coronación muelle 81,66
Ml de ariston de coronación de muelles con argollón para agarre de defensas, de hormigon puzolanico HM-30/P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

1.26 Ud Ud de bolardo de 150 tn 2.121,00
Ud de bolardo de acero fundido para 150 Tn a 30 grados de tiro nominal ,incluso armadura especificada en los pla-nos y pernos de anclaje,totalmente colocado y terminado con dos manos de pintura anticorrosiva

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO VEINTIUN EUROS

1.28 ud ud de defensas SC-1150 o similar 1.666,50
Ud de defensas SC-1150 con cadena y tensores de la casa Prosertek o similar
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

1.30 Ud ud conexión de iluminación 30.000,00
Ud de conexión de iluminación
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL EUROS

1.31 Ud ud de baliza de señalización 6.060,00
Ud de baliza de señalización marítima formada por poste metalico tipo PMI-60 fabricado en acero inoxidable ,cancaja de baterias en la parte superior, pates de acceso y aro quitamiedos,pintado en color segun tipo de balizamiento. Incluye pp de canalización con tuberia de polietileno corrugado D160 desde arqueta de muelle a baliza,totalmente terminada

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SESENTA EUROS

1.32 Ud ud de tomaderos de agua 909,00
Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diametro, i/tapa de fundicion ,pp de tuberia de 80 mm de diámetro de fundición de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,segun planos

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NUEVE EUROS



1.33	ml MLde tubería p.e.a.d. D=160mm	40,32	explanada,con vertido terrestre
	ml de tubería de polietileno de alta densidad de diametro 160 mmy 16 atm de presion ,instalada en superestructura de muelle,i/pp de piezas especiales ,colocación y pruebas de carga		
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
1.34	m2 Arqueta registro 51x51x80 cm	317,55	1.9 M3 Hormigón HM-35/B/20/I+Qb para formación de bloques de hormigón d 111,44
	Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con con paredes de hormigón HM-30/P/20//Qb, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón H-175 Kg/cm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.		Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica ,tamaño máximo del árido 20mm,para ambiente del tipo Qb ,en bloques de hormigón segun las características de los planos ,para bloques de hormigón, para la formación de muelle o manto de protección ,i/hormigonado de chimeneas y encofrado segun las indicaciones de planos
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.35	m ud de torre de 30mts	16.160,00	2.27 Ud ud de baliza de señalización 2.121,00
	Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.		Ud de baliza de señalización
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL CIENTO SESENTA EUROS		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO VEINTIUN EUROS
1.4	M3 Escollera de piedra natural caliza >150 kg de peso, col	14,51	2.5 M2 Enrase de grava en banquetta muelle 1,96
	Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.		Enrase de grava con buzos en banquetta de cimentación de bloques.
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.5	M3 Escollera de piedra natural caliza > 500 kg de peso,	13,56	C089 Ud ud de conexión de iluminación 30.300,00
	Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique.		Ud de conexión eléctrica de todas las torres de alumbrados existentes en la obra, i /proyecto eléctrico visado por los organismos competentes,cbale de conexion ,pp de enhebrado de las canalizaciones ,pequeño material ,cuadros eléctricos ,boletin de instalacion ,enganche a la red general ,etc totalmente terminada y en funcionamiento
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL TRESCIENTOS EUROS
1.6	Tn Tn pedraplen de filtro	3,33	C320/0601.01 m3 Dragado en roca voladura 66,19
	Pedraplen en capa de filtro,en trasdos de muelles, colocados segun perfiles con medios maritimos o terrestres		Dragado en roca con voladura
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
1.7	M2 Enrase de grava en banquetta muelle	3,50	C321/0407 ud Rampa flotante para barcos Ro-Ro instalada 530.000,00
	Enrase de grava con buzos en banquetta de cimentación de bloques.		Rampa Ro-Ro
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA MIL EUROS
1.8	Tn tn todo uno de cantera en núcleo	4,14	C561/0501.01 ud Equipamiento del muelle 1.590,00
	Todo uno de cantera colocado segun perfiles en nucleo de diques y cierres de		Equipamiento del muelle
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS
			C600/0407.01 Kg Acero B 400 S en barras corrugadas. 0,59



Acero B 400 S en barras corrugadas. en cajon,cortado,doblado y colocado en obra		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
C600/0407.02	Kg Acero B 500 S en barras corrugadas.	0,72
Acero B 500 S en barras corrugadas.		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS		
C674/0501.01	m ud de transporte fondeo	5,00
Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS		
C700/0501.01	m ml de puente pretensazo	30.000,00
Puente de paso entre ciudad y muelle de cruceros, con tablero de hormigón pretensado		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL EUROS		
C700/0501.30	m m3 Retirada de escollera	9,52
Retirada de toda la escollera de protección del actual talud (escollera>1 tn) desde la cota +6.00 hasta la cota +0.00,i/carga,trasnporte y descarga al lugar que indique la DO		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS		
C88	M3 Escollera >3.5 tn en manto de proteccion	13,06
Escollera de piedra natural caliza de 3.5 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asientos.		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS		
C89	Ud ud de tomadero de combustible	909,00
Ud de tomadero de combustible con arqueta de 50 cm de diámetro, i/tapa de fundición ,pp de tubería de 80 mm de diámetro de fundición de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,segun planos		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NUEVE EUROS		
E01	M3 Escollera de piedra natural caliza >50 kg de peso,	15,93
Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS		

MA.AR004	ml ml de puente singular móvil	270.000,00
Puente singular móvil para tráfico rodado en zona de entrada al deportivo		
Asciende el precio total de la partida a la Mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA MIL EUROS		
E02AM010	ud Ud de seguridad y salud	91.261,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS		
0050 E27MB030	ud ud de control de calidad	460.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mecionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA MIL EUROS		

4 DESCRIPCIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

1.1	M3 Dragado general de material suelto, incluso			
Dragado general de dársena en materiales sueltos, incluso transporte y vertido en punto señalado en P.P.T.P. situado a menos de 3 millas náuticas.				
M037	0,043 H	Draga	57,51	2,47
M026	0,054 H	Equipo de bombeo	51,69	2,79
M005	0,070 H	Embarcación auxiliar	70,00	4,90
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	10,20	0,10
TOTAL PARTIDA				10,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS				
1.10	M3 Colocación de bloques de hormigón, en formación de muelle.			
Colocación de bloques con grua para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.				
O006	0,050 H	Peón ordinario	17,12	0,86
M033	0,050 H	Grúa de 150 tn.	105,00	5,25
M035	0,150 H	Grúa de 20 Tn	65,00	9,75
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	15,90	0,16
TOTAL PARTIDA				16,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS				
1.11	M3 Hormigón HM-35/P/20/IIIc+Qb cajones			
Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica , tamaño máximo del árido 20mm, para ambiente del tipo Qb , en cajones segun las características de los planos , para la formación de muelle o manto de protección , i/hormigonado de chimeneas y encofrado segun las				



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

ANEJO N.º22 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

indicaciones de planos.

O002	0,200 m	ml de arístón coronación muelle	75,00	15,00
O006	0,820 H	Peón ordinario	17,12	14,04
P054	5,475 Pp	Encofrado metálico para bloques.	9,15	50,10
P087	1,824 M3	Fabricación y transporte de hormigón en masa HM-30	44,13	80,49
M032	0,100 H	Grúa sobre camión, para una carga máxima de 100 T.	80,00	8,00
M041	0,456 H	Vibrador de D=66 mm.	0,25	0,11
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	167,70	1,68
TOTAL PARTIDA			169,42	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

1.12 Ud Ud de transporte y fondeo

Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF

P088	20,000 ud	ud de transporte y fondeo	300,00	6.000,00
TOTAL PARTIDA			6.000,00	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL EUROS

1.13 Ud ud de junta entre cajones 22 m puntual

Junta entre cajones de 22 metros de puntal, totalmente terminada

MA.SB530	1,000 ud	ud de junta entre cajones 22m puntual	15.000,00	15.000,00
TOTAL PARTIDA			15.000,00	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL EUROS

1.14 M3 material granular relleno

Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones ,segun perfiles ,procedente de dragados o de desmontes.

O002	0,020 m	ml de ariston coronacion muelle	75,00	1,50
P005	0,747 M3	Todo-uno de cantera	2,73	2,04
M006	0,050 H	Camión basculante de 10 Tn	25,00	1,25
M036	0,002 H	Bulldozer de 150 CV.	7,20	0,01
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	4,80	0,05
TOTAL PARTIDA			4,85	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.15 M3 Hormigón HA-35/P/20/IIIc+Qb en superestructura

Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica ,tamaño máximo del árido 20 mm,para ambiente del tipo Qb ,relacion máxima agua-cemento 0.50,con cemento del tipo CEM ,en superestructura y espaldon ,i/vertido,vibrado y curado.

O001	0,100 H	ud de bolardo	2.100,00	210,00
O006	0,250 H	Peón ordinario	17,12	4,28
P055	1,898 M2	Encofrado metálico	11,00	20,88
M035	0,379 H	Grúa de 20 Tn	65,00	24,64
M041	0,190 H	Vibrador de D=66 mm.	0,25	0,05
AUX.-04	0,750 M3	Fabricación y transporte de hormigón para armar HA-30/	61,62	46,22
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	306,10	3,06

TOTAL PARTIDA 309,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

1.16 M2 Losas armadas para galería

m2 de losas de 0.30 mts ,en hormigón armado para tapas de galería ,según

indicaciones en planos ,totalmente terminada y colocada

O002	0,100 m	ml de arístón coronación muelle	75,00	7,50
O006	0,150 H	Peón ordinario	17,12	2,57
P055	1,000 M2	Encofrado metálico	11,00	11,00
P087	0,250 M3	Fabricación y transporte de hormigón en masa HM-30.	44,13	11,03
M032	0,057 H	Grúa sobre camión, para una carga máxima de 100 T.	80,00	4,56
M041	0,100 H	Vibrador de D=66 mm.	0,25	0,03
AUX.-05	2,500 Kg	Acero B 500 S para armar	1,05	2,63
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	39,30	0,39

TOTAL PARTIDA 39,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

1.17 Ud ud de de registro de galería

Ud de boca de hombre para registro de galería del muelle ,i/apertura del hueco,cercos y tapa de fundicion serie E-600 ,totalmente terminada segun indicaciones de planos.

U01AA007	0,150 H.	Oficial primera	19,45	2,92
U01AA010	0,150 H.	Peón especializado	17,30	2,60
A02AA410	0,120 M3	Hormigón H-175 kg/cm2 Tmax.40 mm	100,00	12,00
A01JF006	0,050 M3	Mortero cemento 1/6 m-40	75,00	3,75
A01JF002	0,004 M3	Mortero cemento 1/2	75,00	0,30
U06GD010	1,300 Kg	Acero corrú.elabor.y colocado	75,00	97,50
U10DA001	25,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	3,50	87,50



TOTAL PARTIDA 206,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

1.2. M3 Escollera de piedra natural caliza>1 tn de peso,
Escollera de piedra natural caliza de 1 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asientos.

O006	0,114 H	Peón ordinario	17,12	1,95
P006	0,021 Tn	Escollera de 25 a 50 Kg.	24,95	0,52
M035	0,021 H	Grúa de 20 Tn	65,00	1,37
M039	0,025 H	Equipo de buceo	345,78	8,64
M046	0,001 H	Gánguil autopropulsado	451,50	0,45
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	12,90	0,13

TOTAL PARTIDA 13,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

1.20 M3 Base granular con zahorra artificial
Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases, hasta conseguir el 100% de su proctor modificado

O006	0,045 H	Peón ordinario	17,12	0,77
P015	1,115 M3	Zahorra artificial.	9,19	10,25
P024	0,161 M3	Agua	0,22	0,04
M014	0,009 H	Motoniveladora de 149 KW	50,79	0,46
M013	0,027 H	Tractor s/neumáticos.	29,81	0,80
M019	0,018 H	Compact. vibr. autoprop. 10 T.	30,15	0,54
M022	0,009 H	Camión con tanque para agua de 1	32,38	0,29
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	13,20	0,13

TOTAL PARTIDA 13,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

1.21 M3 Hormigón HP-40 en pavimento
m3 de Hormigón hp-40 según la ROM 4.1-94, en pavimento, fabricado con cemento CEM IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm, vertido con extendidora automotriz en tiras de 6 m, ip/p de formación de juntas transversales y longitudinales, curado y formación de superficie rugosa

O002	0,385 m	ml de ariston coronacion muelle	75,00	28,88
O006	0,386 H	Peón ordinario	17,12	6,61
P055	1,022 M2	Encofrado metálico	11,00	11,24
M035	0,205 H	Grúa de 20 Tn	65,00	13,33

M041	0,102 H	Vibrador de D=66 mm.	0,25	0,03
AUX.-04	0,683 M3	Fabricación y transporte de hormigón para armar	61,62	42,09
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	102,20	1,02

TOTAL PARTIDA 103,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

1.23 m2 Arqueta de superestructura o espaldon
m2 de arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

O01OA030	0,250 h.	Oficial primera	19,45	4,86
O01OA060	0,250 h.	Peón especializado	17,30	4,33
P01HM020	0,009 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	75,00	0,68
P02EAH005	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 30x30x15	200,00	200,00
P02EAT080	1,000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 30x30cm	77,00	77,00

TOTAL PARTIDA 286,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

1.24 ml Aristón coronación muelle
Ml de ariston de coronación de muelles con piezas prefabricadas de hormigon puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia

O002	1,000 m	ml de ariston coronación muelle	75,00	75,00
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	75,00	0,75

TOTAL PARTIDA 75,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.25 ml Aristón especial coronacion muelle
Ml de ariston de coronacion de muelles con argollon para agarre de defensas, de hormigon puzolanico HM-30/P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia

O002	1,078 m	ml de ariston coronación muelle	75,00	80,85
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	80,90	0,81

TOTAL PARTIDA 81,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

ANEJO N.º22 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

SEIS CÉNTIMOS

1.26 Ud Ud de bolardo de 150 tn

Ud de bolardo de acero fundido para 150 Tn a 30 grados de tiro nominal ,incluso armadura especificada en los planos y pernos de anclaje ,totalmente colocado y terminado con dos manos de pintura anticorrosiva

O001	1,000 H	ud de bolardo	2.100,00	2.100,00
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	2.100,00	21,00

TOTAL PARTIDA 2.121,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO VEINTIUN EUROS

1.28 ud ud de defensas SC-1150 o similar

Ud de defensas SC-1150 con cadena y tensores de la casa Prosertek o similar

C703/0601.12	1,000 ud	ud de defensas SC-1150	1.650,00	1.650,00
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	1.650,00	16,50

TOTAL PARTIDA 1.666,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

1.30 Ud ud conexion de iluminacion

Ud de conexión de iluminacion

MA.SB635	1,000 ud	ud de conexion de iluminacion	30.000,00	30.000,00
----------	----------	-------------------------------	-----------	-----------

TOTAL PARTIDA 30.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL EUROS

1.31 Ud ud de baliza de señalización

Ud de baliza de señalización martima formada por poste metalico tipo PMI-60 fabricado en acero inoxidable ,cancaja de baterias en la parte superior,pates de acceso y aroquitamiedos,pintado en color segun tipo de balizamiento. Incluye pp de canalizacion con tuberia de polietileno corrugado D160 desde arqueta de muelle a baliza,totalmente terminada

MA.SB637	2,000 ud	ud de baliza de señalizacion	3.000,00	6.000,00
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	6.000,00	60,00

TOTAL PARTIDA 6.060,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SESENTA EUROS

1.32 Ud ud de tomaderos de agua

Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diametro, i/tapa de fundicion ,pp de tuberia de 80 mm de diametro de fundicion de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,segun planos

MA.SB615	1,000 ud	ud de tomadero de combustible	900,00	900,00
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	900,00	9,00

TOTAL PARTIDA 909,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NUEVE EUROS

1.33 ml MLde tuberia p.e.a.d. D=160mm

ml de tuberia de polietileno de alta densidad de diametro 160 mmy 16 atm de presion ,instalada en superestructura de muelle,i/pp de piezas especiales ,colocacion y pruebas de carga

U01AA007	0,150 H.	Oficial primera	19,45	2,92
U01AA010	0,150 H.	Peón especializado	17,30	2,60
A02AA410	0,120 M3	Hormigón H-175 kg/cm2 Tmax.40 mm	100,00	12,00
A01JF006	0,050 M3	Mortero cemento 1/6 m-40	75,00	3,75
A01JF002	0,004 M3	Mortero cemento 1/2	75,00	0,30
U06GD010	0,250 Kg	Acero corru.elabor.y colocado	75,00	18,75

TOTAL PARTIDA 40,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

1.34 m2 Arqueta registro 51x51x80 cm

Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con con paredes de hormigon HM-30/P/20//Qb, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón H-175 Kg/cm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.

U01AA007	3,000 H.	Oficial primera	19,45	58,35
U01AA010	3,000 H.	Peón especializado	17,30	51,90
A02AA410	0,120 M3	Hormigón H-175 kg/cm2 Tmax.40 mm	100,00	12,00
A01JF006	0,100 M3	Mortero cemento 1/6 m-40	75,00	7,50
A01JF002	0,004 M3	Mortero cemento 1/2	75,00	0,30
U06GD010	2,500 Kg	Acero corru.elabor.y colocado	75,00	187,50

TOTAL PARTIDA 317,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.35 m ud de torre de 30mts

Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.

P077	1,000 Ud	ud de torre de 30 mts	16.000,00	16.000,00
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	16.000,00	160,00



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

ANEJO N.º22 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

TOTAL PARTIDA 16.160,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL CIENTO SESENTA EUROS

1.4 M3 Escollera de piedra natural caliza >150 kg de peso, col

Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.

P007	1,320 M3	Escollera de 500 Kg.	10,64	14,04
M002	0,001 H	Pala cargadora	1,81	0,00
M006	0,013 H	Camión basculante de 10 Tn	25,00	0,33
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	14,40	0,14

TOTAL PARTIDA 14,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

1.5 M3 Escollera de piedra natural caliza > 500 kg de peso,

Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique

O005	0,014 H	Peón especialista	17,30	0,24
P007	1,000 M3	Escollera de 500 Kg.	10,64	10,64
M002	0,161 H	Pala cargadora	1,81	0,29
M009	0,161 H	Retroexcavadora con martillo rompedor	14,03	2,26
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	13,40	0,13

TOTAL PARTIDA 13,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

1.6 Tn Tn pedraplen de filtro

Pedraplen en capa de filtro, en trasdos de muelles, colocados según perfiles con medios marítimos o terrestres

O002	0,005 m	ml de ariston coronacion muelle	75,00	0,38
O006	0,002 H	Peón ordinario	17,12	0,03
P005	0,896 M3	Todo-uno de cantera	2,73	2,45
M006	0,004 H	Camión basculante de 10 Tn	25,00	0,10
M036	0,047 H	Bulldozer de 150 CV.	7,20	0,34
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	3,30	0,03

TOTAL PARTIDA 3,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

1.7 M2 Enrase de grava en banquetta muelle

M005	0,050 H	Enrase de grava con buzos en banquetta de cimentación de bloques. Embarcación auxiliar	70,00	3,50
------	---------	--	-------	------

TOTAL PARTIDA 3,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

1.8 Tn tn todo uno de cantera en nucleo

Todo uno de cantera colocado según perfiles en nucleo de diques y cierres de explanada, con vertido terrestre

O002	0,012 m	ml de ariston coronacion muelle	75,00	0,90
O006	0,024 H	Peón ordinario	17,12	0,41
P005	0,935 M3	Todo-uno de cantera	2,73	2,55
M006	0,006 H	Camión basculante de 10 Tn	25,00	0,15
M036	0,012 H	Bulldozer de 150 CV.	7,20	0,09
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	4,10	0,04

TOTAL PARTIDA 4,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

1.9 M3 Hormigón HM-35/B/20/I+Qb para formación de bloques de hormigón d

Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20mm, para ambiente del tipo Qb, en bloques de hormigón según las características de los planos, para bloques de hormigón, para la formación de muelle o manto de protección, y hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.

O002	0,435 m	ml de ariston coronacion muelle	75,00	32,63
O006	0,435 H	Peón ordinario	17,12	7,45
P054	2,691 Pp	Encofrado metálico para bloques.	9,15	24,62
P087	0,897 M3	Fabricación y transporte de hormigón en masa.	44,13	39,58
M032	0,075 H	Grúa sobre camión, para una carga máxima de 100 T.	80,00	6,00
M041	0,241 H	Vibrador de D=66 mm.	0,25	0,06
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	110,30	1,10

TOTAL PARTIDA 111,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

2.27 Ud ud de baliza de señalización

O001	1,000 H	Ud de baliza de señalización ud de bolardo	2.100,00	2.100,00
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	2.100,00	21,00

TOTAL PARTIDA 2.121,00



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

ANEJO Nº22 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO VEINTIUN EUROS

2.5 M2 Enrase de grava en banquetta muelle

Enrase de grava con buzos en banquetta de cimentación de bloques.

M005 0,028 H Embarcación auxiliar 70,00 1,96

TOTAL PARTIDA 1,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C089 Ud ud de conexión de iluminación

Ud de conexión eléctrica de todas las torres de alumbrados existentes en la obra, i

/proyecto eléctrico visado por los organismos competentes, cable de conexión, pp de enhebrado de las canalizaciones, pequeño material, cuadros eléctricos, boletín de instalación, enganche a la red general, etc totalmente terminada y en funcionamiento

MA.VA252 1,000 ud conexión eléctrica 30.000,00 30.000,00
% 8 1,000 ud Costes Indirectos 30.000,00 300,00

TOTAL PARTIDA 30.300,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL TRESCIENTOS EUROS

C320/0601.01 m3 Dragado en roca voladura

Dragado en roca con voladura

MO.001 0,500 h Capataz. 19,53 9,77
MO.005 0,500 h Peón ordinario. 17,12 8,56
MQ.013 0,055 h Retroexcavadora s/orugas 150 CV c/martillo. 98,00 5,39
MO.006 0,500 h Peón señalista. 17,12 8,56
%CP.005 0,500 % P.P. EPI's (s/mano de obra). 32,30 0,16
MQ.009 0,250 h Retroexcavadora sobre orugas de 150 CV. 75,00 18,75
MQ.152 0,500 h Camión de tres ejes. 30,00 15,00

TOTAL PARTIDA 66,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

C321/0407 ud Rampa flotante para barcos Ro-Ro instalada

Rampa Ro-Ro

MA.PF255 1,000 ud Rampa flotante Ro-Ro 500.000,00 500.000,00
%CI.001 6,000 % Costes indirectos (s/total) 500.000,00 30.000,00

TOTAL PARTIDA 530.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA MIL EUROS

C561/0501.01 ud Equipamiento del muelle

Equipamiento del muelle
MA.HM011 1,000 ud Equipamiento del muelle 1.500,00 1.500,00
%CI.001 6,000 % Costes indirectos (s/total) 1.500,00 90,00

TOTAL PARTIDA 1.590,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS

C600/0407.01 Kg Acero B 400 S en barras corrugadas.

Acero B 400 S en barras corrugadas. en cajon, cortado, doblado y colocado en obra

MO.002 0,004 h Oficial 1ª. 19,45 0,08
MO.004 0,002 h Peón especialista. 17,30 0,03
%CP.005 0,500 % P.P. EPI's (s/mano de obra). 0,10 0,00
MA.VA269 1,200 kg Acero B-400-S. 0,40 0,48

TOTAL PARTIDA 0,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C600/0407.02 Kg Acero B 500 S en barras corrugadas.

Acero B 500 S en barras corrugadas.

MO.002 0,010 h Oficial 1ª. 19,45 0,19
MO.004 0,005 h Peón especialista. 17,30 0,09
%CP.005 0,500 % P.P. EPI's (s/mano de obra). 0,30 0,00
MA.VA270 1,050 kg Acero B-500-S. 0,42 0,44

TOTAL PARTIDA 0,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

C674/0501.01 m ud de transporte fondeo

Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF

AUX.18 1,000 ud Seg 5,00 5,00

TOTAL PARTIDA 5,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS

C700/0501.01 m ml de puente pretensado

Puente de paso entre ciudad y muelle de cruceros, con tablero de hormigón

pretensado

MA.SB010 1,000 ml ml de puente pretensado 30.000,00 30.000,00

TOTAL PARTIDA 30.000,00



Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL EUROS

C700/0501.30 m m3 Retirada de escollera
Retirada de toda la escollera de protección del actual talud (escollera > 1 tn) desde la cota +6.00 hasta la cota +0.00, i/carga, transporte y descarga al lugar que indique la DO

MO.001	0,015 h	Capataz.	19,53	0,29
MO.005	0,050 h	Peón ordinario.	17,12	0,86
MO.006	0,050 h	Peón señalista.	17,12	0,86
%CP.005	0,500 %	P.P. EPI's (s/mano de obra).	2,00	0,01
MQ.026	0,100 h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 80 CV.	30,00	3,00
MQ.152	0,150 h	Camión de tres ejes.	30,00	4,50

TOTAL PARTIDA 9,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

C88 M3 Escollera >3.5 tn en manto de protección
Escollera de piedra natural caliza de 3.5 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banquetas de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asentamientos.

O006	0,114 H	Peón ordinario	17,12	1,95
P006	0,021 Tn	Escollera de 25 a 50 Kg.	24,95	0,52
M035	0,021 H	Grúa de 20 Tn	65,00	1,37
M039	0,025 H	Equipo de buceo	345,78	8,64
M046	0,001 H	Gánguil autopropulsado	451,50	0,45
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	12,90	0,13

TOTAL PARTIDA 13,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

C89 Ud ud de tomadero de combustible
Ud de tomadero de combustible con arqueta de 50 cm de diámetro, i/tapa de fundición, pp de tubería de 80 mm de diámetro de fundición de 16 atm, totalmente instaladas con dos válvulas, según planos

MA.SB615	1,000 ud	ud de tomadero de combustible	900,00	900,00
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	900,00	9,00

TOTAL PARTIDA 909,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NUEVE EUROS

E01 M3 Escollera de piedra natural caliza >50 kg de peso,
Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios

terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.

P006	0,350 Tn	Escollera de 25 a 50 Kg.	24,95	8,73
M002	0,973 H	Pala cargadora	1,81	1,76
M006	0,211 H	Camión basculante de 10 Tn	25,00	5,28
% 8	1,000 ud	Costes Indirectos	15,80	0,16

TOTAL PARTIDA 15,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

MA.AR004 ml ml de puente singular móvil
Puente singular móvil para tráfico rodado en zona de entrada al deportivo

VAR.03	1,000 m3	ml de puente singular móvil.	270.000,00	270.000,00
--------	----------	------------------------------	------------	------------

TOTAL PARTIDA 270.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA MIL EUROS

E02AM010 ud Ud de seguridad y salud

AUX.18	1,000 ud	Seg	1,00	1,00
--------	----------	-----	------	------

TOTAL PARTIDA 91261,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UNO

0050 E27MB030 ud ud de control de calidad 460.000,00

AUX.18	1,000 ud	control de calidad	1,00	1,00
--------	----------	--------------------	------	------

TOTAL PARTIDA 460000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA MIL EUROS



ANEJO Nº23. REVISIÓN DE PRECIOS



1 REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios se realizará de acuerdo a las fórmulas expuestas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas. Además, habrá que tener en cuenta la disposición derogatoria de la ley 2/2015, de 30 de marzo de desindexación de la economía española, en la cual se disponen los artículos del anteriormente mencionado Real Decreto que quedan derogados (y/o modificados).

Así, las fórmulas utilizadas se encuentran dentro del 3er capítulo “obras portuarias” (del Real Decreto 1359/2011), siendo las siguientes las que proceden en este caso:

FÓRMULA 312. Diques en talud con manto de protección con predominio de bloques de hormigón.

$$K_t = 0,21C_t / C_0 + 0,13E_t / E_0 + 0,37R_t / R_0 + 0,01S_t / S_0 + 0,28$$

FÓRMULA 321. Diques verticales.

$$K_t = 0,19C_t / C_0 + 0,07E_t / E_0 + 0,3R_t / R_0 + 0,15S_t / S_0 + 0,29$$

FÓRMULA 331. Dragados en roca.

$$K_t = 0,21E_t / E_0 + 0,79$$

FÓRMULA 332. Dragados excepto en roca.

$$K_t = 0,12E_t / E_0 + 0,88$$

FÓRMULA 351. Explanadas y rellenos portuarios sin consolidar, con fuente de suministro externa.

$$K_t = 0,34E_t / E_0 + 0,07P_t / P_0 + 0,24R_t / R_0 + 0,35$$

Donde:

K_t : Coeficiente total de la revisión.

C : Índice de coste del cemento.

E : Índice de coste de la energía.

R : Índice de coste de áridos y rocas.

S : Índice de coste de los materiales siderúrgicos.

P : Índice de coste de productos plásticos.

Los subíndices indican el mes de referencia donde toman valores los distintos índices:

T : Mes en que se va a revisar

0 : Mes origen del contrato



ANEJO Nº24. PRESUPUESTO PARA LA ADMINISTRACIÓN



1 PRESUPUESTO PARA LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para conocimiento de la Administración se corresponde con la suma del Presupuesto Base de Licitación más el coste de las Expropiaciones y de los Servicios Afectados. En nuestro Proyecto no existen terrenos que expropiar ni se encuentran Servicios Afectados, por lo que el Presupuesto para conocimiento de la Administración coincide con el Presupuesto Base de Licitación, que como se indica en el Documento Nº4 de este proyecto asciende a:

El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de **CIENTO OCHENTA Y TRES MILLONES NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.**
(183.924.121,99€)



ANEJO Nº25. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Índice	
1	Introducción3
1.1	Legislación Comunitaria:3
1.2	Legislación del Estado Español:3
1.3	Legislación del Gobierno Canario:4
1.4	Otras disposiciones de interés:4
2	Descripción de la actuación.....5
3	Situación preoperacional6
3.1	Ecosistemas naturales6
3.2	El medio biológico7
3.3	Biocenosis8
3.3.1	Biocenosis de algas fotófilas infralitorales de modo calmo / AFIC.8
3.3.2	Biocenosis de arenas bien calibradas / ABC.....10
3.3.3	Necton10
3.4	Especies amenazadas10
3.5	Espacios protegidos11
3.6	Valoración ecológica del medio11
4	Identificación y valoración de los impactos12
4.1	Metodología.....12
4.2	Conclusiones sobre el impacto del proyecto sobre el medio ambiente16
5	Plan de medidas preventivas y correctoras16
5.1	Objeto del plan16
5.2	Durante la fase de construcción de la ampliación del puerto17
5.2.1	Balizamiento del área de trabajo17
5.2.2	Barreras antifinos17
5.3	Durante la fase de funcionamiento del puerto17
6	Plan de vigilancia ambiental18
6.1	Seguimiento de las comunidades bentónicas18
6.2	Seguimiento de la calidad del agua18
6.3	Seguimiento de la calidad de las playas19

1 INTRODUCCIÓN

La zona de estudio se localiza en el puerto de Arrecife, que se encuentra situado en la capital de la isla. El puerto nació con un carácter eminentemente pesquero, aunque el destacado crecimiento de su industria turística lo ha convertido en el tercer puerto de Canarias en mercancías. Sus principales tráficos son los contenedores y los cruceros de turismo, por el que ocupa un importante puesto en el Atlántico Oriental.

En la actualidad, el Muelle de Los Mármolés cuenta con 1.5 kilómetros de línea de atraque, 120 hectáreas de superficie de flotación y 450.000 m² de superficie terrestre. Dispone de una terminal de contenedores que registra un movimiento anual de unos 60.000 TEUs. Los proyectos de expansión del Puerto están orientados a la mejora de la infraestructura para contenedores, cruceros de turismo y náutica deportiva.

En este documento se describe con detalle la situación preoperacional del medio físico y biológico del área inmediatamente próxima a la zona de estudio. Se compone de una precisa descripción del dominio bentónico y una valoración ecológica del mismo que pueda ser utilizada como herramienta a la hora de tomar decisiones con respecto a las actuaciones que se pretenden realizar.

Está ampliamente admitido que un conocimiento adecuado del estado previo a la actuación (del medio físico, en general, y del biótico, en particular) es esencial en orden a conocer las posibles implicaciones ambientales de los proyectos.

Este análisis debe constituirse como parte esencial del proyecto, ya que aporta información fundamental para realizar, si fuera necesario, modificaciones a las actuaciones proyectadas inicialmente, de modo que éstas se desarrollen en equilibrio con el entorno. Así, es posible disminuir el

impacto sobre el medio afectado y proponer las medidas correctoras adecuadas para minimizar el mismo.

1.1 LEGISLACIÓN COMUNITARIA:

- Directiva 92/43 de 21 de mayo (DOCE L núm. 206), relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Reglamento 1626/94, del Consejo, por el que se establecen determinadas medidas técnicas para la conservación de los recursos pesqueros en el Mediterráneo.

1.2 LEGISLACIÓN DEL ESTADO ESPAÑOL:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 22/88 de julio, de Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- R.D. 1997/1995 de 7 de diciembre, por el que transpone a nuestro ordenamiento jurídico la parte de la Directiva 92/43/CEE que no estaba incorporada al mismo.

- Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo. 2-12-99.

1.3 LEGISLACIÓN DEL GOBIERNO CANARIO:

- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.

- Decreto 51/95, de 24 de marzo, por el que se regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos tóxicos y peligrosos generados en las islas Canarias.

- Decreto 89/00, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de la Consejería de Política territorial y medio ambiente.

- Decreto 151/01, de 23 de julio, por el que se crea el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias.

1.4 OTRAS DISPOSICIONES DE INTERÉS:

- Protocolo de Acuerdo entre la Dirección General de Política Ambiental y la Dirección General de Costas, para el sometimiento de los proyectos de Costas al Procedimiento de Evaluación Ambiental, de fecha 20 de noviembre de 1993 y alcance de los trabajos.

Con los trabajos de campo y gabinete llevados a cabo se ha pretendido conocer a fondo el área de actuación y trabajo, tanto en sus componentes biológicas, como en las físicas y socioeconómicas. De esta forma, se ha obtenido una herramienta esencial para identificar y valorar los posibles impactos sobre el medio ambiente que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto.

Se ha hecho especial hincapié en aquellos aspectos asociados a los impactos potencialmente más importantes.



Figura 1. Localización aproximada de las zonas de estudio. Vistas aéreas

2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Las obras de reacondicionamiento, mejora y creación de nuevas infraestructuras a ejecutar en el puerto de Arrecife consisten básicamente en las siguientes actuaciones:

- Creación de una terminal de cruceros con explanada ganada al mar situada anexa al actual dique de Naos.

La dársena de cruceros quedará protegida por un nuevo dique muelle, orientado hacia el Nordeste que actuará a la vez como contradique de la entrada principal al puerto comercial.

- El nuevo puerto comercial quedará delimitado por la terminal de cruceros al Oeste, en Naos, y el dique muelle de los Mármoles al Este, una vez ampliado hacia el sur en una longitud de 415 m.

La bocana del puerto quedará configurada por el morro del nuevo contradique (dique muelle de la terminal de cruceros) y la prolongación hacia el Sur del muelle de Los Mármoles en una longitud de 415 m.

Dentro del puerto comercial se ampliará hacia el Oeste la actual explanada del muelle de contenedores, de acuerdo a las necesidades de superficie que han sido obtenidas del estudio de previsión de tráfico para el año horizonte 2.035.

A continuación de la línea de atraque para mercancía genera situada en el muelle de Los Mármoles se ubicará la terminal de pasajeros interinsulares, con dos puestos de atraque distribuidos en una longitud de muelle de 500 m.

- El puerto pesquero se mantendrá en su dársena actual, en Naos, pero construyendo en su interior un nuevo varadero y muelle de reparaciones, que necesitan ser reubicados como resultado de la redistribución de espacios portuarios.

- Finalmente, al sur del puerto de Naos, al Este de la Charca de San Ginés, se diseña un nuevo puerto deportivo con capacidad para 900 embarcaciones.

La entrada al puerto deportivo se establecerá en el arranque del actual dique de Naos y deberá disponer de un dique que permita garantizar el abrigo y el canal de acceso. Será necesario realizar un dragado que permita disponer del calado mínimo.

- Entre la dársena deportiva y pesquera se crea una franja para el nuevo acceso terrestre que sirva de conexión con la vía medular de la ciudad. Se construirán dos puentes que permitan la conexión tanto con la zona histórica como con la vía medular, sin afectar al litoral con nuevos rellenos y permitiendo el paso de entrada y salida de los barcos a las dársenas interiores.

3 SITUACIÓN PREOPERACIONAL



Figura 2. Situación preoperacional

3.1 ECOSISTEMAS NATURALES

Los saladares, constituidos por áreas de elevada salinidad, inundadas periódicamente por aguas saladas o salobres y localizadas tanto en el litoral como en el interior. La vegetación es halófila vivaz,

leñosa y en general pobre de especies. Constituyen un lugar de descanso de numerosas aves migratorias y lugar de alimentación de aves limícolas que encuentran en estas áreas gran cantidad de invertebrados. En la actualidad se encuentran muy mermadas y antropizadas. Tienen un mayor protagonismo en Lanzarote y Fuerteventura.



Figura 3. Saladar

Los sustratos arenosos de playas y jables en los que podemos encontrar tres tipos de comunidades en función de la ecología y composición florística: comunidades fruticasas, comunidades vivaces y comunidades halo-nitrófilas y psamófilas. En estas zonas arenosas, sobretudo en Lanzarote y Fuerteventura, encontramos un conjunto de aves de gran interés científico, la mayoría de las cuales son especies de filiación africana.

El medio hipogeo acuático lo constituye el conjunto de cuevas, huecos y grietas inundadas por agua, incluyendo cualquier capa freática e intersticial. En las zonas muy próximas a la costa, el agua que invade la zona intersticial y los tubos volcánicos es marina. Este medio anquialino tiene una fauna, generalmente de origen marino, rica y singular, como las que habitan en el Jameo del agua y Túnel de la Atlántida en



Figura 4. Marismas y saladar de la Santa

En general, se puede observar que existe una escasa presencia de algas en el área de estudio, así como una baja diversidad en la fauna bentónica. La mayor parte de las zonas prospectadas contiene una pobre representación ictiológica.

La zona estudiada del litoral de Lanzarote, que se corresponde con los fondos anexos al puerto de la ciudad de Arrecife, presenta una pendiente media con sustratos duros y blandos.

Los fondos blandos arenosos están desprovistos de especies vegetales y consisten principalmente en arenas medias con formaciones de suaves relieves ondulados (ripples). Estas arenas se componen de materiales provenientes del desgaste de las rocas de origen volcánico, fracciones carbonatadas de origen biogénico y los aportes siliciclásticos provenientes del Sahara por vía eólica. Este tipo de fondo ocupa una pequeña parte del área de estudio: Una zona somera situada en la ensenada de los Mármolés y pequeñas manchas a partir de la batimétrica 20 m.

3.2 EL MEDIO BIOLÓGICO

Las biocenosis, o conjunto de seres vivos que habitan en el ecosistema estudiado, de la zona de Arrecife se determinaron tras una campaña de campo realizada en marzo de 2002. Se realizaron transeptos de televisión submarina e inmersiones, realizando un muestreo y recuento de especies. Las muestras de sustrato duro y sustrato blando fueron fijadas y analizadas posteriormente en el laboratorio, para completar el listado de especies.

La cartografía resultante es fruto de los muestreos y observaciones realizadas, de la información procedente de otros estudios realizados en la zona y de una exhaustiva recopilación bibliográfica.



Figura 5. Fondos arenosos

La zona rocosa es relativamente ancha y presenta muchas influencias antropogénicas en las zonas anexas a las estructuras portuarias. Destaca la presencia de un veril (bajones submarinos de tipo rocoso, frecuentes en las islas, que se caracterizan por un cambio muy fuerte de profundidad) a lo largo de la zona de estudio situado entre los 15 m y los 20 m de profundidad.



Figura 6. Fondos rocosos

3.3 BIOCENOSIS

De las observaciones llevadas a cabo y del análisis de los datos biológicos, se han llegado a reconocer dos biocenosis en el piso infralitoral.

3.3.1 BIOCENOSIS DE ALGAS FOTÓFILAS INFRALITORALES DE MODO CALMO / AFIC.

Esta biocenosis se instala sobre roca o sedimentos consolidados, bien iluminados y protegidos de un hidrodinamismo fuerte. Aunque sus necesidades de iluminación la hacen ser una comunidad típica de fondos poco profundos.

En el área de estudio, la AFIC se extiende por toda la zona rocosa. La transparencia de las aguas en Canarias, particularmente en Lanzarote, permite que esta biocenosis se extienda hasta los 30 metros de profundidad.

Dentro de esta biocenosis podemos diferenciar un estado más degradado característico, el denominado blanquizal, constituido por fondos rocosos de color blanquecino que se pueden extender desde los primeros metros hasta cotas de 50 metros. Es el hábitat en el que se localiza el erizo *Diadema antillarum*, que puede formar grandes comunidades y apoderarse del espacio, hasta el punto de impedir el asentamiento de especies vegetales por su intensa actividad ramoneadora.

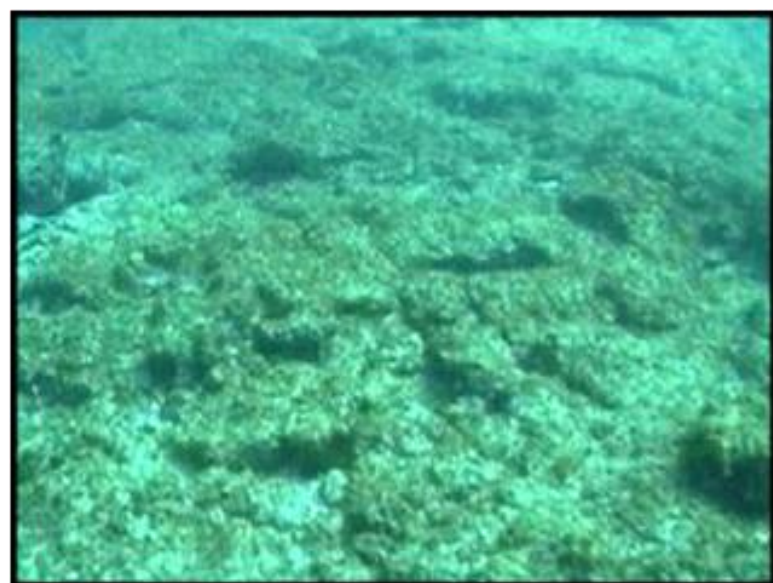


Figura 7. Biocenosis AFIC con recubrimiento vegetal formado por *Cladophora albida*

Esta especie de erizo es, desde hace algunos años, una plaga en ciertas zonas del archipiélago, siendo cada día más amplia su extensión.

Ciertos estudios atribuyen su presencia masiva a la pesca intensiva que ha reducido el número de depredadores.



Figura 8. Biocenosis AFIC / blanquízal con gran presencia de *Diadema antillarum*

Todo el área rocosa de las zonas A y B está compuesto por blanquízal, con una representación elevada del erizo *Diadema antillarum*, que inhibe el crecimiento de las algas. A excepción de las formaciones rocosas anexas al muelle de los Mármolés, con la presencia del alga roja incrustante *Lithophyllum incrustans*, el resto de dichas áreas se encuentra prácticamente carente de algas.

En la zona C la presencia del blanquízal es de distribución irregular y mucho menor, permitiendo una mayor cobertura algal formada principalmente por las especies *Cladophora albida* y *Colpomenia sinuosa*.

Dentro de la fauna bentónica contabilizada cabe destacar a los poliquetos del género *Nereis* así como la especie *Spirobranchus polytrema*.

Entre los peces avistados, se aprecia una clara dominancia de especies gregarias de pequeño tamaño, como la fula blanca (*Chromis limbatus*), la boga (*Boops boops*) o el guelde (*Atherina prebister*), que llegan a ser numerosos en la zona B, cerca de las formaciones rocosas situadas en la base del muelle de los Mármoles.

3.3.2 BIOCENOSIS DE ARENAS BIEN CALIBRADAS / ABC

Esta comunidad se localiza en arenas finas y homogéneas, en su gran mayoría de origen terrígeno, que no presentan enfangamiento pronunciado y no están sometidas a un régimen de corrientes importante. Normalmente se extiende por una franja del infralitoral que va desde la zona donde el oleaje deja de tener efecto directo sobre los sedimentos (3 m a 4 m de profundidad) hasta el comienzo de las coberturas de *Cymodocea*, *Caulerpa* o *Posidonia* (20 m a 25 m de profundidad). Esta biocenosis se caracteriza por la ausencia total de macrófitos (tanto macroalgas como fanerógamas)

Se trata de una biocenosis sensible a la degradación por contaminación orgánica o industrial. En caso de una alteración del medio por contaminación, ocurrirá una desaparición progresiva de las especies más sensibles y su sustitución por otras más resistentes.

En la zona de estudio, esta biocenosis es la que ocupa la menor parte del bentos. Se presenta totalmente carente de cobertura vegetal y la fauna bentónica asociada es prácticamente nula.

3.3.3 NECTON

El necton está constituido por todos aquellos animales pelágicos que son nadadores activos. En la zona estudiada, se ha constatado una relativa pobreza en la mayor parte de los fondos, con pocas especies de peces representadas, especialmente en los de carácter sedimentario. La zona donde mayor riqueza ictiológica se ha observado es la anexa al muelle de los Mármoles, con un sustrato rocoso abrupto que proporciona oquedades y viseras. De las especies observadas destacan los peces gregarios de pequeño porte como son la fula blanca (*Chromis limbatus*), la boga (*Boops boops*) o el guelde (*Atherina prebister*).



Figura 9. Peces más comunes en la zona de estudio: Fula blanca, boga y guelde

3.4 ESPECIES AMENAZADAS

No se ha detectado la presencia en la zona de ninguna especie sometida a régimen de especial protección o que posea calificación de amenazada o en peligro de extinción.

3.5 ESPACIOS PROTEGIDOS

Tras analizar la legislación vigente se puede afirmar que no existe ningún espacio natural que esté bajo protección ni propuesto para ser protegido en la zona de estudio o sus proximidades.

▪ La Reserva Natural Integral de Los Islotes
▪ El Parque Natural del Archipiélago Chinijo
▪ El Parque Natural de Los Volcanes
▪ El Monumento Natural de La Corona
▪ El Monumento Natural de Los Ajaches
▪ El Monumento Natural de la Cueva de los Naturalistas
▪ El Paisaje Protegido de Tenegüime
▪ El Paisaje Protegido de La Geria
▪ El Sitio de Interés Científico de Los Jameos
▪ El Sitio de Interés Científico del Janubio
▪ El Parque Nacional de Timanfaya

Espacios protegidos en Lanzarote (no se incluyen zonas LIC ni ZEPA)

3.6 VALORACIÓN ECOLÓGICA DEL MEDIO

A la hora de valorar la importancia ecológica de cada una de las distintas comunidades que componen la biosfera marina en la zona estudiada, se les ha considerado de la siguiente manera: Valor muy bajo, valor bajo, valor medio, valor alto, valor muy alto.

-Para realizar las valoraciones se han empleado criterios de:

- Importancia ecológica intrínseca de la comunidad
- Estado de desarrollo de la comunidad
- Amplitud relativa de la comunidad en la zona
- Singularidad
- Presencia de especies indicadoras de una buena calidad del medio
- Presencia de especies protegidas o de especial interés
- Poblamiento íctico y recursos vivos
- Capacidad de recuperación
- Paisaje submarino y valor testimonial
- Valor científico

Según la escala de valoración aplicada, las comunidades encontradas en la zona de estudio poseen un valor ecológico entre bajo y muy bajo.

Dentro de la comunidad de AFIC (Blanquizal), a la que se le ha aplicado un valor ecológico muy bajo, existe una pequeña zona aneja al muelle de Los Mármolés a la que se le podría aplicar un valor de fragilidad ecológica bajo. Esto es debido a una mayor presencia de especies ictiológicas como gualde

(Atherina presbyter), fula blanca (Chromis limbatus) y fula negra (Abudefduf luridus), y al alga roja Lithophyllum incrustans.

La comunidad de AFIC es la que presenta un mayor valor ecológico en la zona de estudio, con un valor bajo, a consecuencia del menor grado de ocupación por el erizo Diadema antillarum y por encontrarse más alejada de los focos de contaminación (emisario y puerto).

En general, se aprecia una degradación debida a la presencia del emisario de aguas residuales de Arrecife, localizado al sureste del Puerto de Naos; y a la proliferación incontrolada de las poblaciones de Diadema antillarum.

Comparando los resultados de la campaña con la bibliografía disponible, las comunidades originales en el área han sido sustituidas paulatinamente por otras más pobres y de más amplia valencia ecológica, llegando a un mayor grado de homogeneización.

4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

La ampliación de zonas portuarias y la construcción de nuevas estructuras implican la alteración de los componentes naturales del entorno. Se generan así una serie de efectos ambientales que influirán en el normal desarrollo de las comunidades biológicas. A continuación se describen aquellos que se consideran, en un principio, de mayor relevancia para la variante finalmente seleccionada y que actuarán sobre los siguientes subsistemas ambientales:

4.1 METODOLOGÍA

Una vez localizados los impactos más relevantes, se ha realizado una valoración cualitativa en base a los siguientes criterios:

-Naturaleza (beneficioso / perjudicial)

Alude al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-).

-Intensidad (baja / media / alta / muy alta / total)

Se refiere al grado de la incidencia sobre el medio, en el ámbito específico en que actúa.

-Extensión (puntual / parcial / extenso / total)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado. Si la acción produce un efecto localizable de forma pormenorizada dentro de este ámbito espacial, el impacto tiene un carácter puntual. Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, se considera una extensión total. Las situaciones intermedias se consideran como parciales y extensas.

-Momento (largo plazo / medio plazo / inmediato)

Alude al tiempo que transcurre entre la realización de la acción y la aparición del efecto. Se consideran tres categorías según que este período de tiempo sea cero, de uno a tres años, o más de tres años, denominándose respectivamente dicho momento como inmediato, medio plazo y largo plazo.

-Duración o persistencia (fugaz / temporal / permanente)

Está ligada con el tiempo que supuestamente permanecería el efecto, a partir del inicio de la acción. Tres son las situaciones consideradas, según que la acción produzca un efecto fugaz, temporal o permanente.

-Reversibilidad del efecto (corto plazo / medio plazo / largo plazo / irreversible)

Se refiere a la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Se puede caracterizar como a corto plazo, a medio plazo, a largo plazo e irreversible.

-Sinergia (no sinérgico / sinérgico)

Capacidad del impacto para asociar sus efectos a los de otros impactos (acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales).

-Efecto (indirecto / directo)

Muestra la relación entre la causa del impacto y su efecto sobre el medio, discriminando entre aquellos cuyo efecto se produce de forma directa cuando actúa la causa, y aquellos cuyo efecto se manifiesta a través de efectos sobre otros factores del medio.

-Recuperabilidad (inmediata / medio plazo / mitigable / irrecuperable)

Muestra la posibilidad de recuperación por medios humanos. Ésta se clasifica en inmediata, a medio plazo, mitigable e irrecuperable.

-Fragilidad (baja / media / alta / muy alta)

Vulnerabilidad o grado de susceptibilidad que tiene el medio a ser deteriorado ante la incidencia de determinadas actuaciones.

-

Valoración (compatible / moderado / severo / crítico)

Valoración global de los efectos del impacto descrito. Se realiza una valoración sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras y una valoración suponiendo que se aplicarán medidas preventivas y correctoras.

IMPACTO:	
Cambios en la calidad del agua (variables físicas)	
ACTIVIDAD	
Dragados, ampliación de los muelles y rellenos	
CAUSAS	
Aumento de turbidez por movimiento de sedimentos y materiales durante la realización de las obras	
NATURALEZA	INTENSIDAD (IN) (Grado de incidencia)
perjudicial	media
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)
parcial	inmediato
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	REVERSIBILIDAD (RV)
temporal	medio plazo
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	EFFECTO (EF) (Relación causa-efecto)
no sinérgico	indirecto
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	FRAGILIDAD (FR) (Fragilidad del medio)
medio plazo	baja
VALORACIÓN SIN APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	MODERADO
VALORACIÓN APLICANDO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE
<p>El movimiento de sedimentos durante las operaciones de dragado, relleno y construcción de diques puede dar lugar a un empeoramiento de la calidad del agua por aumento de turbidez y disminución del oxígeno disuelto.</p> <p>Teniendo en cuenta la baja fragilidad ecológica del medio donde se pretenden realizar las obras de ampliación y utilizando la maquinaria adecuada y barreras antifinos, se puede considerar el impacto producido como compatible con el medio ambiente.</p>	

Efectos sobre el medio físico

IMPACTO:	
Variación del sustrato	
ACTIVIDAD	
Dragados, ampliación de los muelles y rellenos	
CAUSAS	
Se elimina parte del sustrato arenoso y rocoso, donde habitan comunidades animales y vegetales, que será sustituido por diques, escollera y material de relleno.	
NATURALEZA	INTENSIDAD (IN) (Grado de incidencia)
perjudicial	media
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)
parcial	inmediato
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	REVERSIBILIDAD (RV)
permanente	irreversible
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	EFFECTO (EF) (Relación causa-efecto)
no sinérgico	directo
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	FRAGILIDAD (FR) (Fragilidad del medio)
irrecuperable	baja
VALORACIÓN SIN APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE
VALORACIÓN APLICANDO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE
<p>El sustrato de los fondos donde se pretende realizar las obras de ampliación portuaria serán cubiertos por la construcción de las nuevas estructuras (diques, escolleras y muelles) proyectadas para la ampliación del puerto de Arrecife.</p>	

IMPACTO:	
Cambios en la calidad del agua (variables físicas)	
ACTIVIDAD	
Dragados, ampliación de los muelles y rellenos	
CAUSAS	
Aumento de turbidez por movimiento de sedimentos y materiales durante la realización de las obras	
NATURALEZA	INTENSIDAD (IN) (Grado de incidencia)
perjudicial	media
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)
parcial	inmediato
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	REVERSIBILIDAD (RV)
temporal	medio plazo
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	EFFECTO (EF) (Relación causa-efecto)
no sinérgico	indirecto
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	FRAGILIDAD (FR) (Fragilidad del medio)
medio plazo	baja
VALORACIÓN SIN APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	MODERADO
VALORACIÓN APLICANDO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE
<p>El movimiento de sedimentos durante las operaciones de dragado, relleno y construcción de diques puede dar lugar a un empeoramiento de la calidad del agua por aumento de turbidez y disminución del oxígeno disuelto.</p> <p>Teniendo en cuenta la baja fragilidad ecológica del medio donde se pretenden realizar las obras de ampliación y utilizando la maquinaria adecuada y barreras antifinios, se puede considerar el impacto producido como compatible con el medio ambiente.</p>	

Efectos sobre el medio físico

IMPACTO:	
Variación del sustrato	
ACTIVIDAD	
Dragados, ampliación de los muelles y rellenos	
CAUSAS	
Se elimina parte del sustrato arenoso y rocoso, donde habitan comunidades animales y vegetales, que será sustituido por diques, escollera y material de relleno.	
NATURALEZA	INTENSIDAD (IN) (Grado de incidencia)
perjudicial	media
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)
parcial	inmediato
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	REVERSIBILIDAD (RV)
permanente	irreversible
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	EFFECTO (EF) (Relación causa-efecto)
no sinérgico	directo
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	FRAGILIDAD (FR) (Fragilidad del medio)
irrecuperable	baja
VALORACIÓN SIN APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE
VALORACIÓN APLICANDO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE
<p>El sustrato de los fondos donde se pretende realizar las obras de ampliación portuaria serán cubiertos por la construcción de las nuevas estructuras (diques, escolleras y muelles) proyectadas para la ampliación del puerto de Arrecife.</p>	

4.2 CONCLUSIONES SOBRE EL IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Teniendo en cuenta la clase y la dimensión de las actuaciones a realizar y las características de la zona donde se pretenden llevar a cabo, no se prevén impactos de carácter incompatible con el medio ambiente siempre y cuando se sigan las indicaciones detalladas en el apartado de medidas preventivas y correctoras de impacto.

5 PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

5.1 OBJETO DEL PLAN

EL objeto del plan de medidas preventivas y correctoras es el de minimizar aquellos impactos negativos que surjan durante la ejecución de la obra, de modo que sean compatibles con el medio ambiente.

En el plan se incluirán descripciones e indicaciones lo más precisas posibles para facilitar su puesta en marcha y correcto cumplimiento.

IMPACTO:	
Aumento de la contaminación en la masa de agua (variables químicas)	
ACTIVIDAD	
Dragados, ampliación de los muelles y rellenos Aumento de la actividad portuaria	
CAUSAS	
Aumento de los contaminantes presentes en la columna de agua por movimiento de sedimentos y materiales durante la realización de las obras Resuspensión de sedimentos durante la realización de las obras Aumento de la actividad portuaria una vez realizada la ampliación	
NATURALEZA	INTENSIDAD (IN) (Grado de incidencia)
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)	perjudicial
parcial	medio plazo
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	REVERSIBILIDAD (RV)
Temporal / permanente	medio plazo
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	EFFECTO (EF) (Relación causa-efecto)
no sinérgico	indirecto
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	FRAGILIDAD (FR) (Fragilidad del medio)
mitigable	media
VALORACIÓN SIN APLICAR MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	SEVERO
VALORACIÓN APLICANDO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE
El aumento de contaminación en el área portuaria durante la realización de las obras y debido al posterior aumento de la actividad portuaria no sólo puede afectar a la fauna y flora. La llegada de manchas de hidrocarburos, la presencia de tóxicos o el aumento de los desperdicios podría afectar a amplias zonas de litoral, en concreto a sus playas, con el consiguiente impacto sobre la población y la actividad económica basada en el turismo. Teniendo en cuenta la información disponible, no se espera la incorporación apreciable de contaminantes a la columna de agua por resuspensión desde el sedimento. Será necesaria una correcta gestión de todos los residuos procedentes de los barcos por limpieza de tanques y sentinas así como un correcto tratamiento en el área portuaria de aquellas mercancías que fuesen consideradas peligrosas.	

5.2 DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DEL PUERTO

5.2.1 BALIZAMIENTO DEL ÁREA DE TRABAJO

Teniendo en cuenta que el puerto seguirá en activo mientras se realicen las obras, con su normal tráfico de transbordadores, mercancías y flota pesquera, se pondrá especial cuidado en balizar y señalizar correctamente la zona de obra para evitar riesgos de accidente.

5.2.2 BARRERAS ANTIFINOS

Si bien las biocenosis que habitan la zona de actuación no son especialmente sensibles a los aumentos de turbidez, se recomienda el uso de barreras antifinos mientras duren las operaciones de dragado, relleno y ampliación.

La motivación básica para esta recomendación se basa en la proximidad inmediata de playas que registran gran afluencia de público. Un excesivo aumento de la turbidez causado por las obras de ampliación podría causar alarma o recelo entre la población con sus correspondientes consecuencias sobre el turismo y los residentes.

Asimismo se cita en algunos trabajos la presencia de *Cymodocea nodosa* en los fondos próximos al puerto de Arrecife. Esta fanerógama marina se encuentra protegida por ley y es extremadamente sensible a los aumentos de turbidez del agua.

5.3 DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO DEL PUERTO

Teniendo en cuenta que la ampliación proyectada implicará un considerable aumento de la actividad portuaria, se deberá tener especial cuidado en los procesos de carga, descarga y almacenamiento de mercancías, actividades de mantenimiento de los barcos y gestión de los residuos portuarios.

Esta recomendación se basa en el hecho de que el turismo, de forma directa e indirecta, es la principal industria de Lanzarote, siendo las playas del litoral isleño uno de sus principales atractivos. Se debe evitar por lo tanto cualquier dispersión de contaminantes y residuos, como envases y manchas de hidrocarburos, que pudieran causar alarma o rechazo por los usuarios de las playas.

Si bien la zona inmediata al puerto de Arrecife no presenta una gran fragilidad ecológica, se debe de reducir lo máximo posible la posibilidad de fugas o vertidos de sustancias peligrosas y nocivas para el medio ambiente mediante una correcta gestión de los residuos y el establecimiento de planes de emergencia, ya que gran parte del litoral lanzaroteño está protegido y presenta un elevado valor natural.

6 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones previstas dentro del proyecto de ampliación del puerto de Arrecife.

El Plan ha de contener una serie de acciones e inspecciones de campo realizadas o contratadas por responsables de la Administración Pública Competente para asegurar que las empresas y sus contratos cumplan con los términos medioambientales y condiciones aplicadas al proyecto.

El seguimiento ambiental tiene dos objetivos principales:

1) Analizar el grado de ajuste entre el impacto que teóricamente generará la actuación, de acuerdo con lo expuesto en la memoria del proyecto, y el que realmente se produce tras la ejecución de las obras.

2) Detectar la aparición de impactos no deseados e identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación, para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.

Las medidas y controles planteados se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y de forma inmediata cada vez que se produzca algún accidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible en las variables en cuestión.

6.1 SEGUIMIENTO DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS

Dentro del Plan de Vigilancia Ambiental, se recomienda realizar una inspección visual, mediante buceo o televisión submarina remolcada, de los fondos aledaños al puerto una vez pasados cuatro meses desde la conclusión de las obras.

Esta recomendación se fundamenta en la necesidad de corroborar el bajo impacto previsto y el carácter beneficioso que presenta el disponer de un documento que describa la situación postoperacional para una actuación de este tipo.

6.2 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA

Se recomienda un seguimiento de la calidad del agua antes, durante y después de la realización de las obras, de forma que exista un registro de la evolución y eventual deterioro de la misma.

Los muestreos se deberán realizar quincenal o mensualmente, según los medios disponibles.

Se recomienda el seguimiento, siempre que fuera posible, de los siguientes parámetros: Salinidad, temperatura, pH, turbidez, nitratos, nitritos, fosfatos, coliformes totales y fecales, estreptococos fecales, mercurio, cadmio, arsénico y plomo.

6.3 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS PLAYAS

Se recomienda un seguimiento de la evolución de la calidad de los sedimentos de las playas aledañas a la zona portuaria antes, durante y después de la realización de las obras, de forma que exista un registro de la evolución y eventual deterioro de la misma.

Los muestreos se deberán realizar quincenal o mensualmente, según los medios disponibles.

Se recomienda el seguimiento, siempre que fuera posible, de los siguientes parámetros: Granulometría, coliformes totales y fecales, estreptococos fecales, mercurio, cadmio, arsénico y plomo.

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:



Daniel Sánchez García



ANEJO Nº26. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Índice

1	MEMORIA.....	3	3.1.1	De carácter general	10
1.1	INTRODUCCIÓN	3	3.1.2	De carácter específico	10
1.2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3	3.1.3	RIESGOS ELÉCTRICOS.....	10
1.3	Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.....	4	3.1.4	PROTECCIÓN PERSONAL.....	10
1.4	Análisis de riesgos.....	4	3.1.5	MAQUINARIA.....	10
1.5	Medidas de prevención de riesgos.....	4	3.1.6	SEÑALIZACIÓN INTERIOR DE OBRA	10
1.5.1	Normas básicas de seguridad.....	4	3.1.7	TRABAJOS SUBMARINOS.....	10
1.5.2	Protecciones individuales.....	5	3.2	Condiciones de los medios a adoptar.....	11
1.5.3	Protecciones colectivas	5	3.2.1	Protecciones personales	11
1.5.4	Medidas de protección general	6	3.2.2	Protecciones colectivas	11
1.6	Instalaciones de bienestar e higiene	7	3.3	Servicios de Prevención	12
1.7	Formación, medicina preventiva y primeros auxilios.....	7	3.3.1	Servicio Técnico de Seguridad y Salud	12
1.7.1	Formación.....	7	3.3.2	Comité de Seguridad y Salud. Vigilante de Seguridad	12
1.7.2	Medicina preventiva y primeros auxilios	7	3.4	Instalaciones de higiene y bienestar	12
2	Planos	9	3.4.1	VESTUARIOS	12
3	Pliego de condiciones particulares.....	10	3.4.2	SERVICIOS	12
3.1	Disposiciones legales de aplicación.....	10	3.5	Plan de Seguridad	13
			3.6	Libro de Incidencias	13



4	Presupuesto.....	2	4.4	Presupuesto total de seguridad y salud	13
4.1	mediciones.....	2			
4.1.1	Protecciones individuales.....	2			
4.1.2	Protecciones colectivas	3			
4.1.3	Extinción de incendios.....	3			
4.1.4	Protección instalación eléctrica	4			
4.1.5	Medicina preventiva y primeros auxilios	4			
4.1.6	Instalaciones de higiene y bienestar	5			
4.1.7	Formación y reuniones de obligado cumplimiento	5			
4.2	Precios unitarios	6			
4.3	presupuestos	9			
4.3.1	Protecciones individuales.....	9			
4.3.2	Protecciones colectivas	10			
4.3.3	Extinción de incendios.....	10			
4.3.4	Protección instalación eléctrica	11			
4.3.5	Medicina preventiva y primeros auxilios	11			
4.3.6	Instalaciones de higiene y bienestar	12			
4.3.7	Formación y reuniones de obligado cumplimiento	12			



1 MEMORIA

La obra objeto del Proyecto es la ampliación del puerto de Arrecife situado en la isla canaria de Lanzarote.

1.1 INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de las exigencias de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales, y del Real Decreto 1627/1997, se ha redactado un Estudio de Seguridad y Salud al objeto de detectar los posibles riesgos específicos derivados de la realización del Proyecto y de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento necesarios. Dicha legislación viene a unificar y actualizar lo dispuesto por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El estudio permite fijar las directrices básicas en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, que la empresa constructora debe desarrollar en el Plan de Seguridad, ateniéndose al Presupuesto elaborado en el presente Anejo.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de reacondicionamiento, mejora y creación de nuevas infraestructuras a ejecutar en el puerto de Arrecife consisten básicamente en las siguientes actuaciones:

- Creación de una terminal de cruceros con explanada ganada al mar situada anexa al actual dique de Naos.

La dársena de cruceros quedará protegida por un nuevo dique muelle, orientado hacia el Nordeste que actuará a la vez como contradique de la entrada principal al puerto comercial.

- El nuevo puerto comercial quedará delimitado por la terminal de cruceros al Oeste, en Naos, y el dique muelle de los Mármoles al Este, una vez ampliado hacia el sur en una longitud de 415 m.

La bocana del puerto quedará configurada por el morro del nuevo contradique (dique muelle de la terminal de cruceros) y la prolongación hacia el Sur del muelle de Los Mármoles en una longitud de 415 m.

Dentro del puerto comercial se ampliará hacia el Oeste la actual explanada del muelle de contenedores, de acuerdo a las necesidades de superficie que han sido obtenidas del estudio de previsión de tráfico para el año horizonte 2.035.

A continuación de la línea de atraque para mercancía genera situada en el muelle de Los Mármoles se ubicará la terminal de pasajeros interinsulares, con dos puestos de atraque distribuidos en una longitud de muelle de 500 m.

- El puerto pesquero se mantendrá en su dársena actual, en Naos, pero construyendo en su interior un nuevo varadero y muelle de reparaciones, que necesitan ser reubicados como resultado de la redistribución de espacios portuarios.

- Finalmente, al sur del puerto de Naos, al Este de la Charca de San Ginés, se diseña un nuevo puerto deportivo con capacidad para 900 embarcaciones.

La entrada al puerto deportivo se establecerá en el arranque del actual dique de Naos y deberá disponer de un dique que permita garantizar el abrigo y el canal de acceso. Será necesario realizar un dragado que permita disponer del calado mínimo.

- Entre la dársena deportiva y pesquera se crea una franja para el nuevo acceso terrestre que sirva de conexión con la vía medular de la ciudad. Se construirán dos puentes que permitan la conexión tanto con la zona histórica como con la vía medular, sin afectar al litoral con nuevos rellenos y permitiendo el paso de entrada y salida de los barcos a las dársenas interiores.



1.3 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

Asciende el Presupuesto general a la cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES MILLONES NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (183.924.121.99€)

El plazo de ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto previsto desde su inicio hasta su finalización completa es de SETENTA Y DOS meses (6 AÑOS).

El personal previsto para la realización de la obra contempla un número máximo de treinta personas afiliadas.

1.4 ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caídas de personal por ausencia de protecciones: caídas de altura desde la plataforma de trabajo, caídas al mar
- Desplazamientos no deseados de maquinaria por falta de aseguramiento.

Manejo de maquinaria y herramientas

Además de la maquinaria anteriormente citada, es necesario el empleo de: taladro, martillo, disco radial, vibrador, sierra circular. Los riesgos de accidentes más frecuentes se derivan de:

- Vuelcos de la maquinaria
- Caídas de material desde la cuchara
- Salpicaduras y proyecciones

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás o giros con elementos fijos u otros vehículos
- Desprendimientos de materiales por fallos mecánicos (rotura de cables o enganches, etc.)
- Descargas eléctricas, quemaduras, cortes en extremidades superiores, afecciones oculares.

1.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

1.5.1 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Señalización tanto acústica como luminosa en la maquinaria
- Revisión periódica de la maquinaria. Incluyendo cables, sistemas hidráulicos, mandos, etc.
- Las maniobras realizadas dentro del recinto de la obra se efectuarán sin brusquedades, anunciándolas con antelación, auxiliándose del personal de obra si fuera preciso
- La velocidad de circulación debe estar en consonancia con la carga transportada, las condiciones del terreno y la visibilidad
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra
- Conducción y manejo de la maquinaria únicamente por personal cualificado y autorizado
- No se realizarán nunca trabajos de mantenimiento con la máquina funcionando
- Asegurar la estabilidad y correcto funcionamiento de máquinas y herramientas antes de iniciar el trabajo.

**1.5.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES****1.5.2.1 PROTECCION DE LA CABEZA**

- Casco de seguridad homologado obligatorio tanto para el personal de la obra como para visitantes.
- Gafas homologadas de protección contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores acústicos homologados y tapones reductores de ruido.
- Pantallas protectoras que cubran frente, cara y cuello, provistas de doble vidrio de protección ocular con marco abatible.

1.5.2.2 PROTECCIÓN DEL CUERPO

- Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo
- Calzado de seguridad: antideslizante y con puntera reforzada
- Botas de agua
- Monos de trabajo
- Trajes impermeables
- Chalecos salvavidas
- Guantes o manoplas de uso general
- Guantes de cuero y anticorte

- Guantes dieléctricos. Chalecos reflectantes

1.5.2.3 EQUIPOS DE BUCEO

Las operaciones de buceo deben ser realizadas por personal cualificado, que haya superado el reconocimiento médico llevado a cabo por la Dirección General de la Marina Mercante, a través del Instituto Social de la Marina.

Las medidas de protección individual que deben observarse son:

- No exceder el número de horas de inmersión recomendadas
- Traje de buceo con manoplas y escaarpines
- Tanques de respiración autónomos
- Cuerda-guía, código de señales y sistemas de comunicación entre el buzo y los operarios en tierra o barca

1.5.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**1.5.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS, TRANSPORTES Y VERTIDOS**

- Avisador acústico y luminoso de marcha atrás de las máquinas.
- Señalización acústica previa en maniobras bruscas
- Vallas de contención en bordes de vaciado
- Cintas de balizamiento reflectantes para cortar zonas de trabajo



- Escaleras fijas para el acceso de personal

Operaciones con maquinaria dirigidas por una persona capacitada previo establecimiento de un plan de acción y de un código de señales entre conductores y operario director.

Para la descarga de materiales en una zanja se dispondrán topes (tablones tacos de madera, etc.), para facilitar la aproximación de los camiones y garantizar una distancia de 1 m.

1.5.3.2 CONSTRUCCIÓN DEL DIQUE

- No autorizada (prohibición terminante) la presencia de personal en la zona donde existan cargas suspendidas
- Señalización adecuada del área de trabajo
- Instalación de redes y vallas de limitación y protección

1.5.3.3 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

- Toda la maquinaria debe ir provista de extintor contra incendios
- Todas las herramientas eléctricas deben ir dotadas de doble aislamiento de seguridad
- Las herramientas deben revisarse periódicamente con el fin de asegurar las instrucciones de conservación del fabricante

1.5.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERAL

1.5.4.1 SEÑALIZACION

Los criterios a seguir en la señalización de los distintos tajos y viales es la siguiente:

1. La señalización es complementaria de las protecciones personales y colectivas, por lo que no exime de la utilización y colocación de los mismos.
2. Las señales deben colocarse de tal forma que deben dejar claramente avisado el riesgo, de forma que dé tiempo a tomar las precauciones oportunas.
3. La colocación de señales requiere una continuada actuación, de forma que la señalización debe colocarse o retirarse según aparezcan o desaparezcan los riesgos.

1.5.4.2 SEÑALIZACIÓN VIAL

- Señales de STOP en las zonas de salida de vehículos.
- Obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad, gafas o pantalla protectora, protectores auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones.
- Señales informativas de localización de botiquín y extintores. Cinta de balizamiento, vallas de desvío de tráfico.



1.5.4.3 SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA

La señalización marítima consistirá principalmente en:

- Balizas luminosas intermitentes en puntos de corte de tráfico marítimo
- Boyas flotantes de señalización con luz, orinque y muerto
- Boyas de plástico con cabo muerto con luz

1.5.4.4 PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Al estar la obra localizada en un medio urbano, no se prevén casi riesgos. No obstante, resulta aconsejable la realización del Proyecto fuera de la temporada estival. En cualquier caso, la existencia de viviendas y casas en las inmediaciones de la obra y en sus accesos, lleva a contemplar lo siguiente:

Durante el desarrollo de la obra se preverá la instalación de vallas de contención de peatones, ancladas entre sí, así como elementos de balizamiento para desvío del tráfico, señalizándose convenientemente la presencia de la obra de día y de noche.

De igual forma se colocarán señales de peligro, de riesgo por obras, y de prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra, colocándose además los cerramientos necesarios. Además se instalará un Servicio de vigilancia en horas nocturnas.

1.6 INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE

Considerando el número previsto de trabajadores es necesaria la instalación de tres módulos compuestos por vestuario y aseos, con capacidad de 10 personas cada uno.

1.7 FORMACIÓN, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

1.7.1 FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que de ellos se derivan, junto con las medidas de seguridad que deben observar.

Asimismo, eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios.

1.7.2 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

1.7.2.1 BOTIQUÍN

Se dispondrá de un botiquín que contenga el material especificado en el Decreto de Seguridad y Salud en el Trabajo. El botiquín debe ser revisado mensualmente, asimismo debe reponerse inmediatamente el material consumido.

1.7.2.2 ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se informará al personal de obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas, Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde trasladar a los accidentados. Debe disponerse en un sitio bien visible de la obra un cartel informativo con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. con el fin de garantizar un rápido traslado de los posibles accidentados a los centros de asistencia.



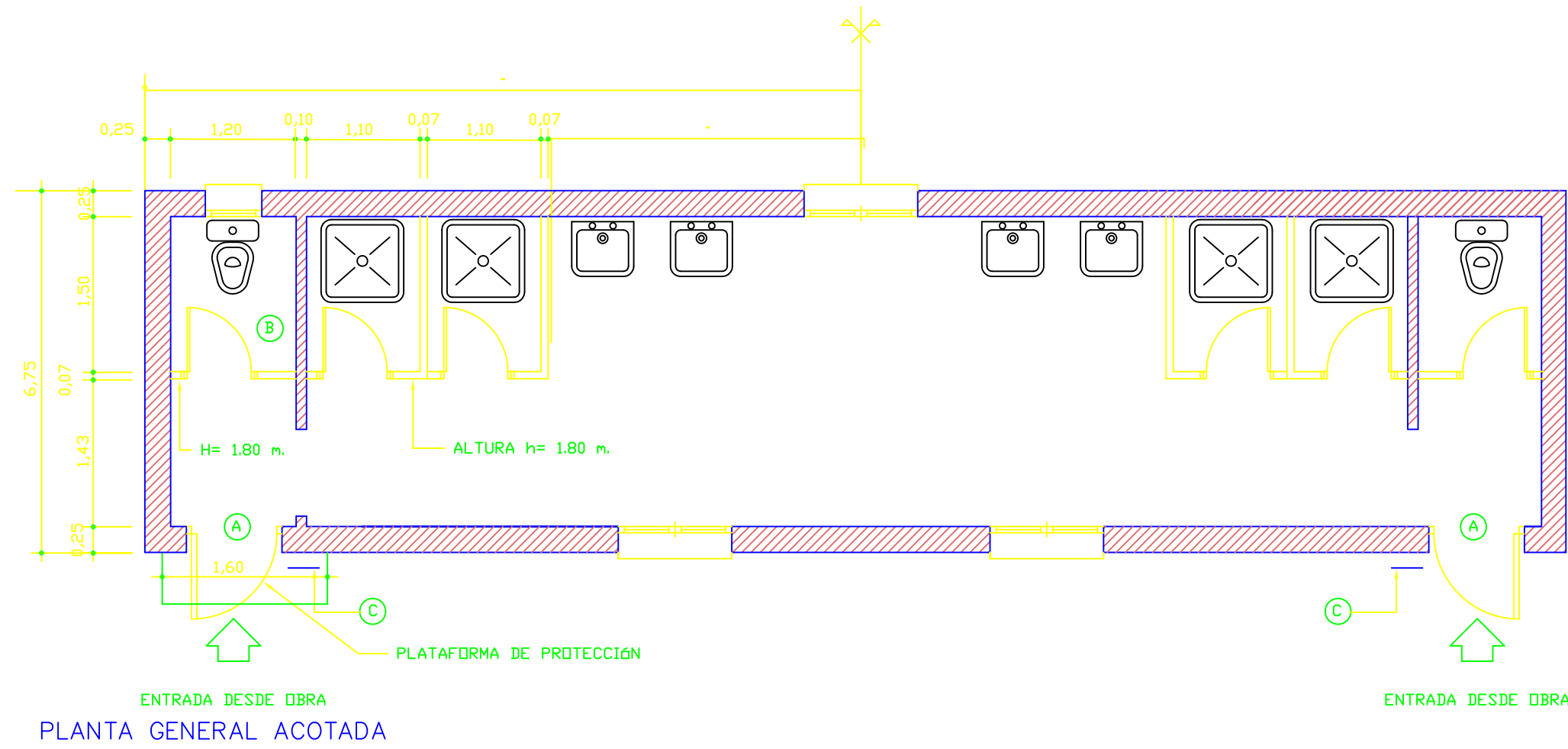
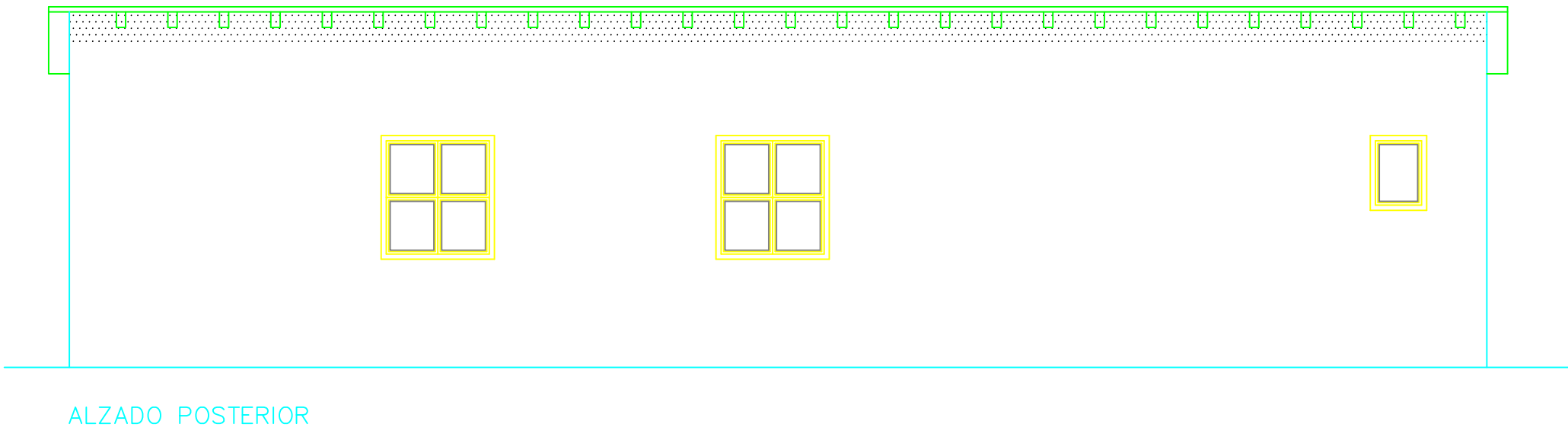
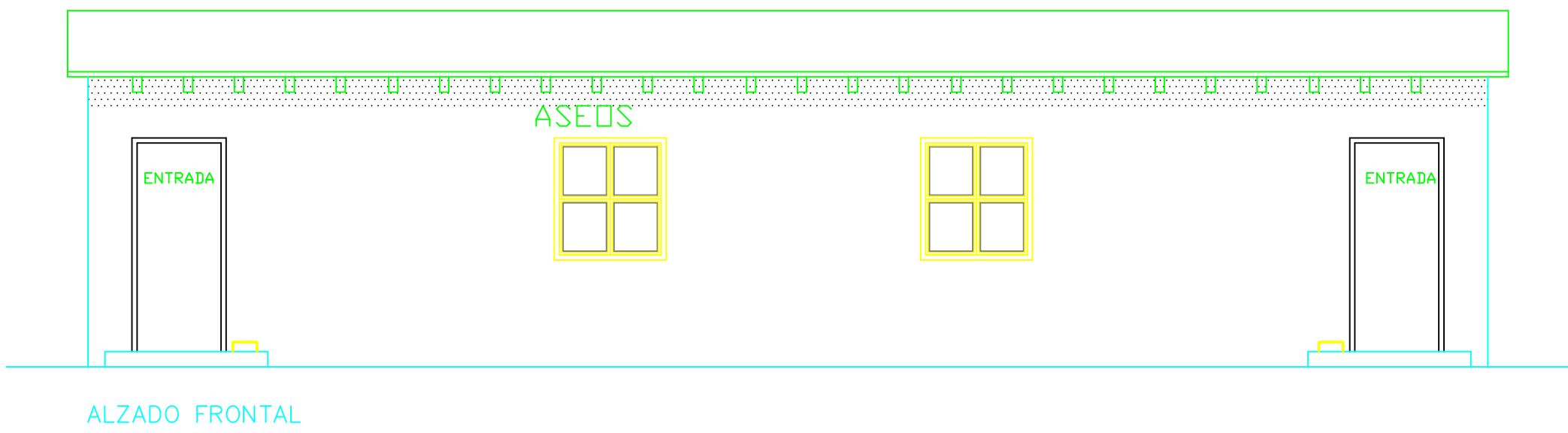
1.7.2.3 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal de la obra deberá someterse a un reconocimiento médico obligatorio antes de su incorporación a la misma.



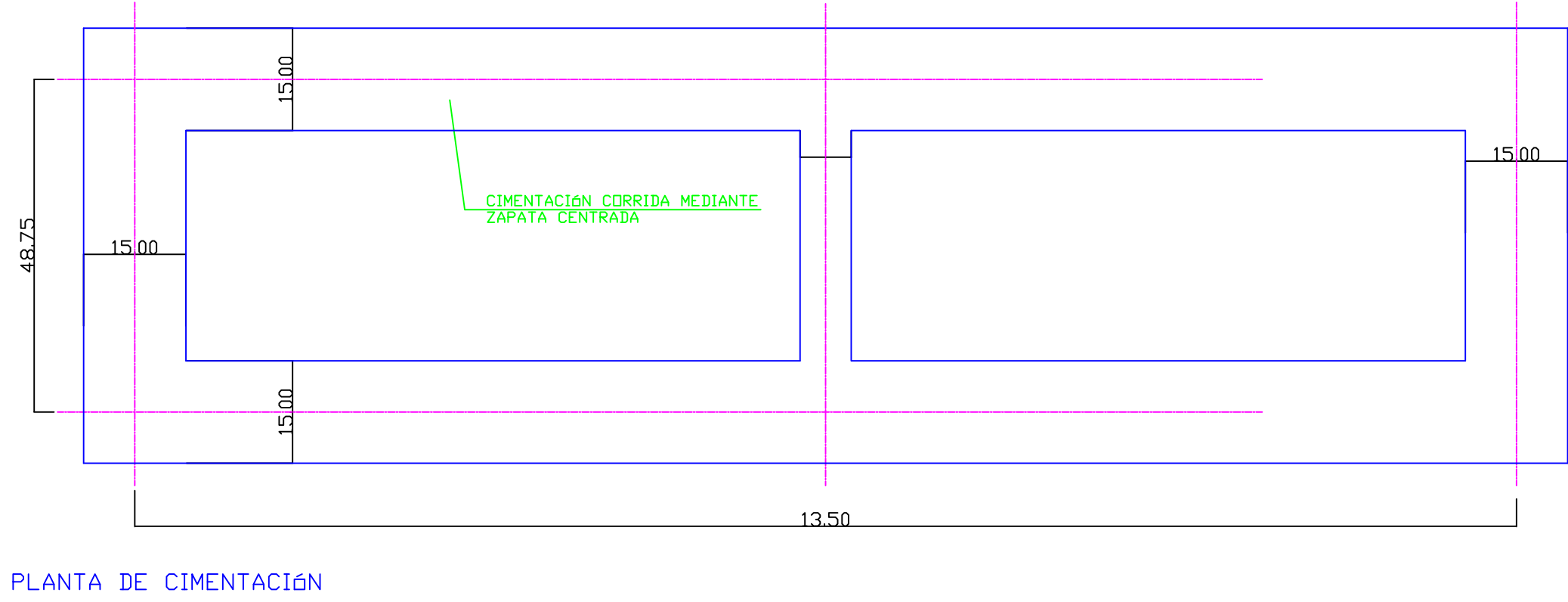
2 PLANOS

A continuación se exponen los planos de los elementos referentes a seguridad y salud.



LEYENDA

- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (B) PUERTA CON CONDENA INTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TITULO
Ampliacion del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TITULO DEL PLANO
ASEOS

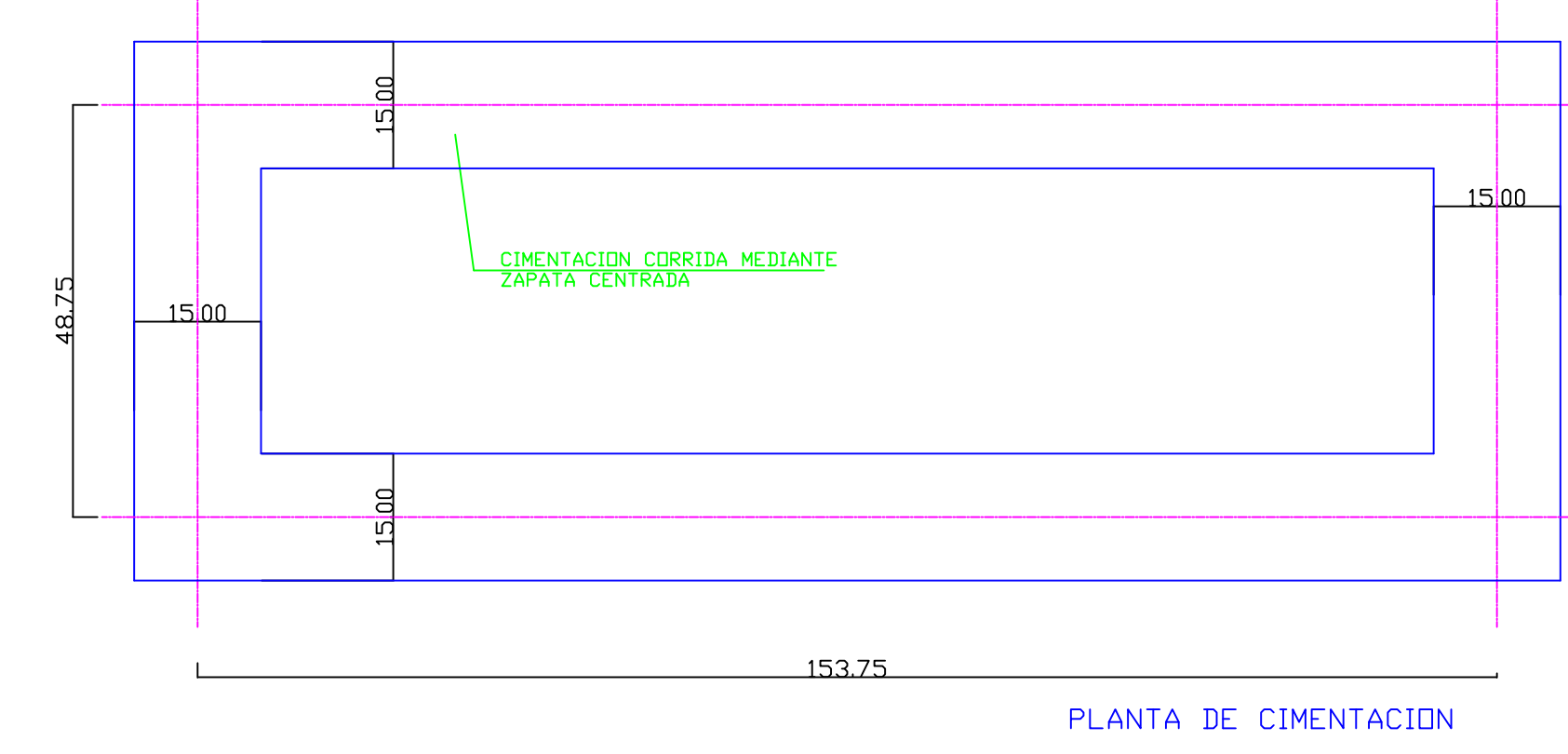
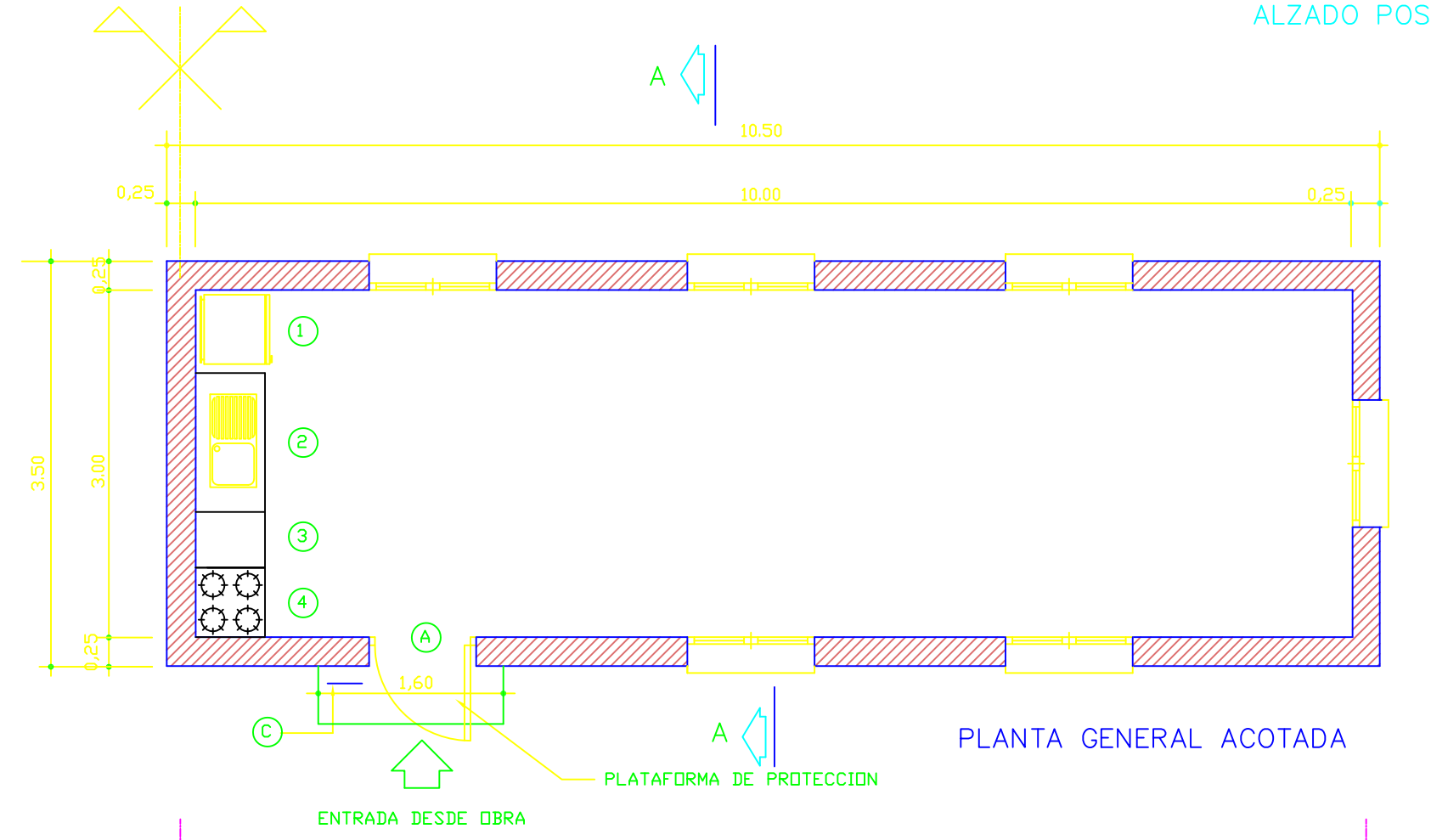
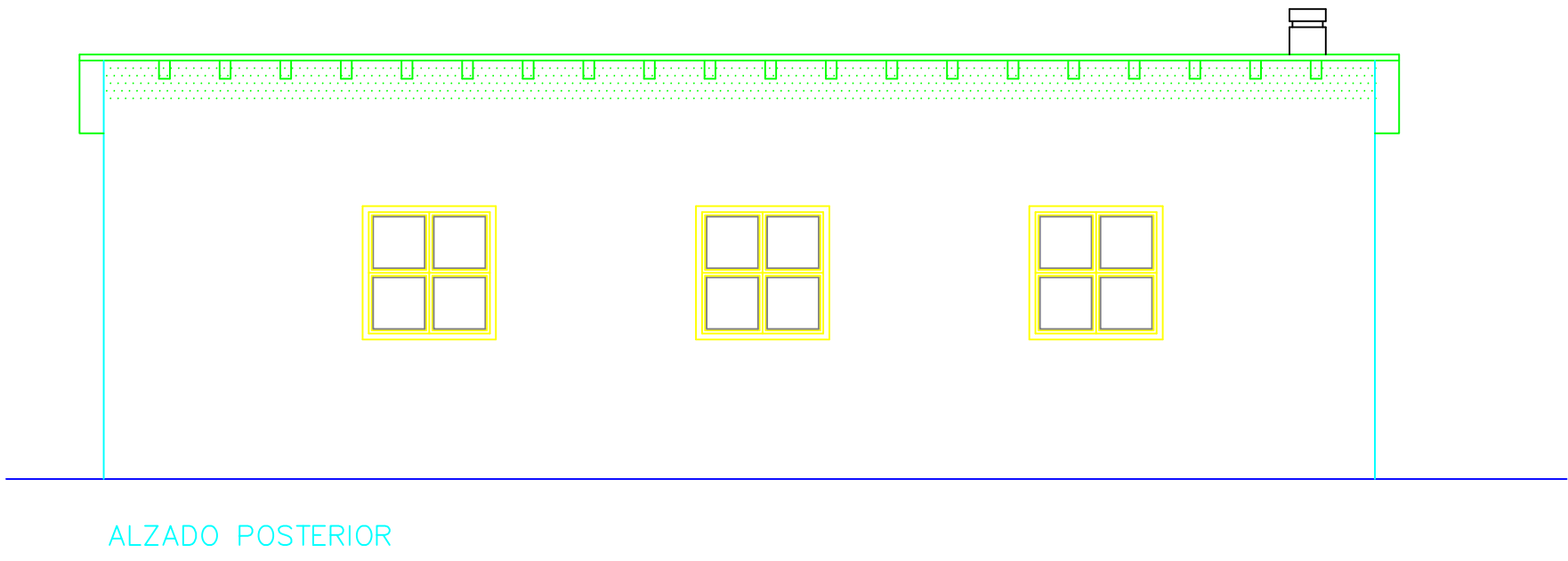
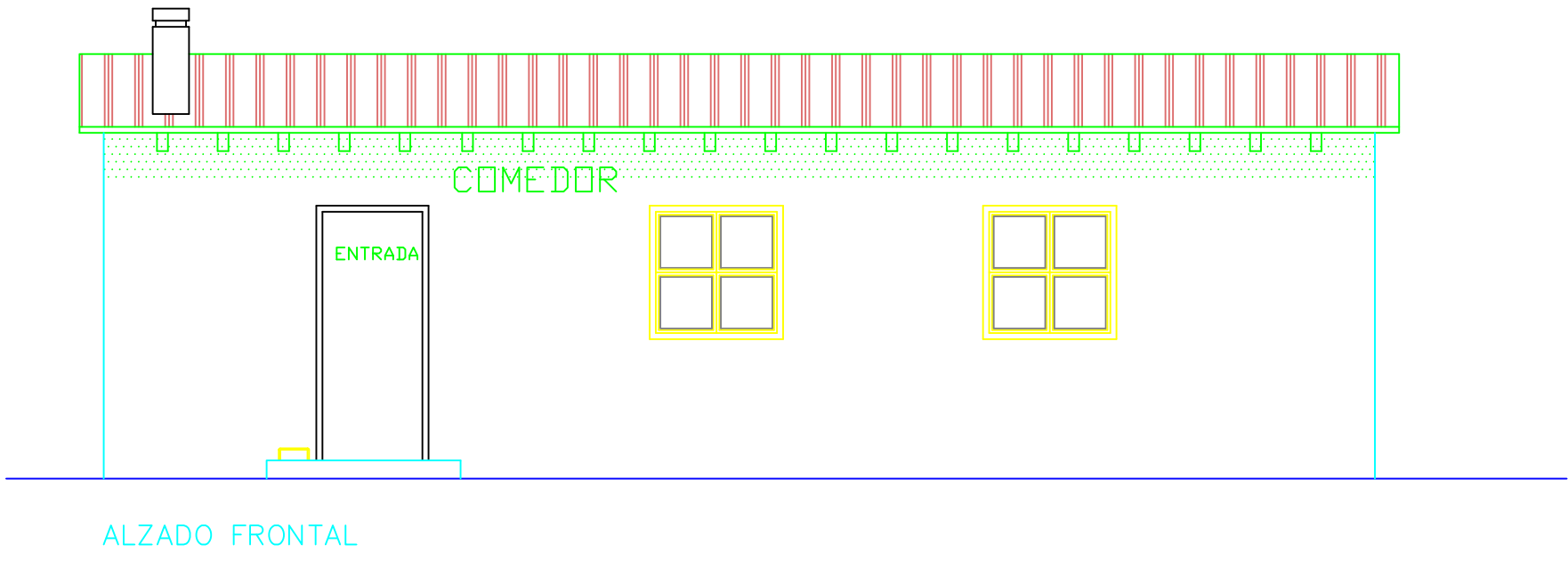
AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA
SIN-ESCALA

FECHA
JUNIO-2018

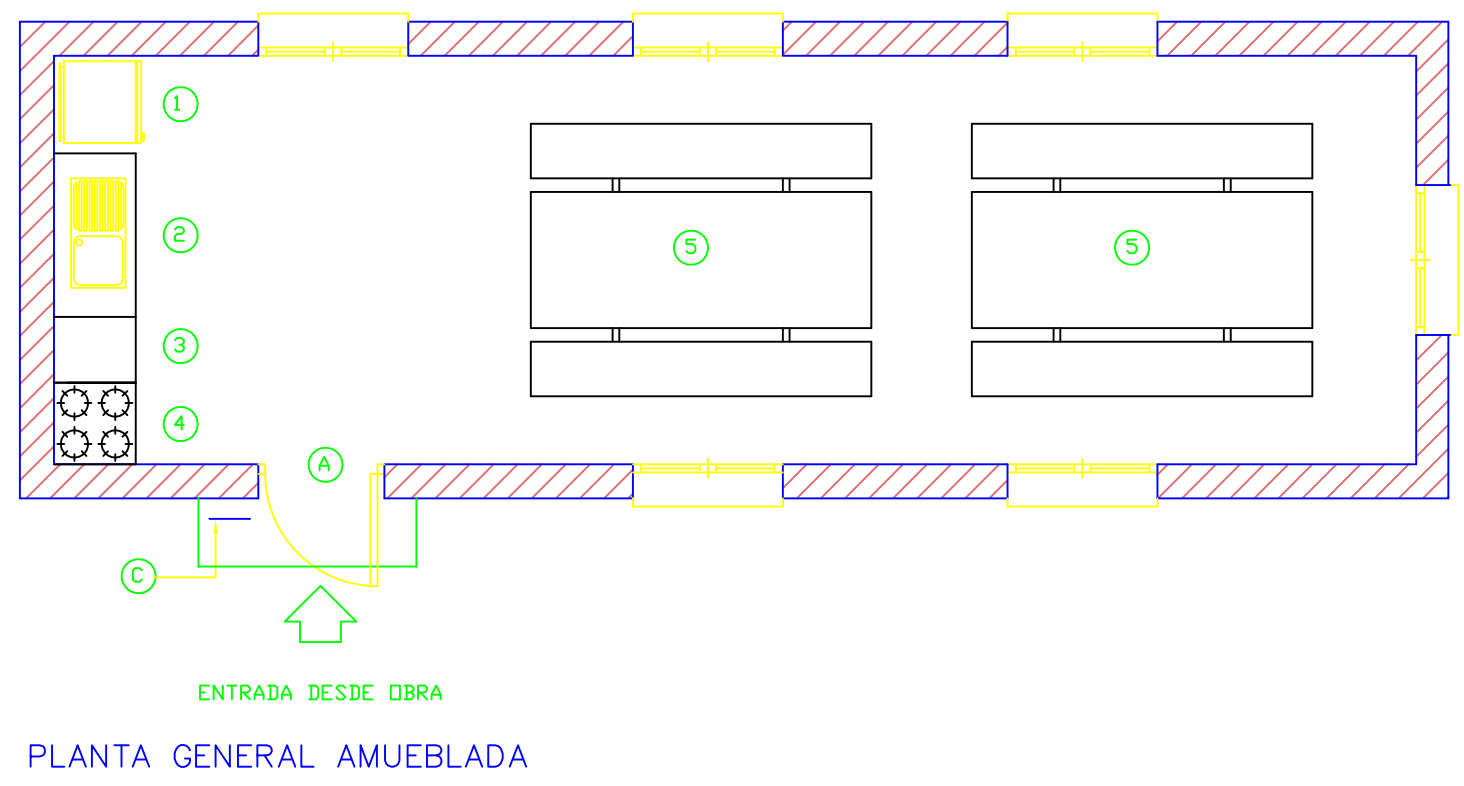


PLANO N
PLANO-1



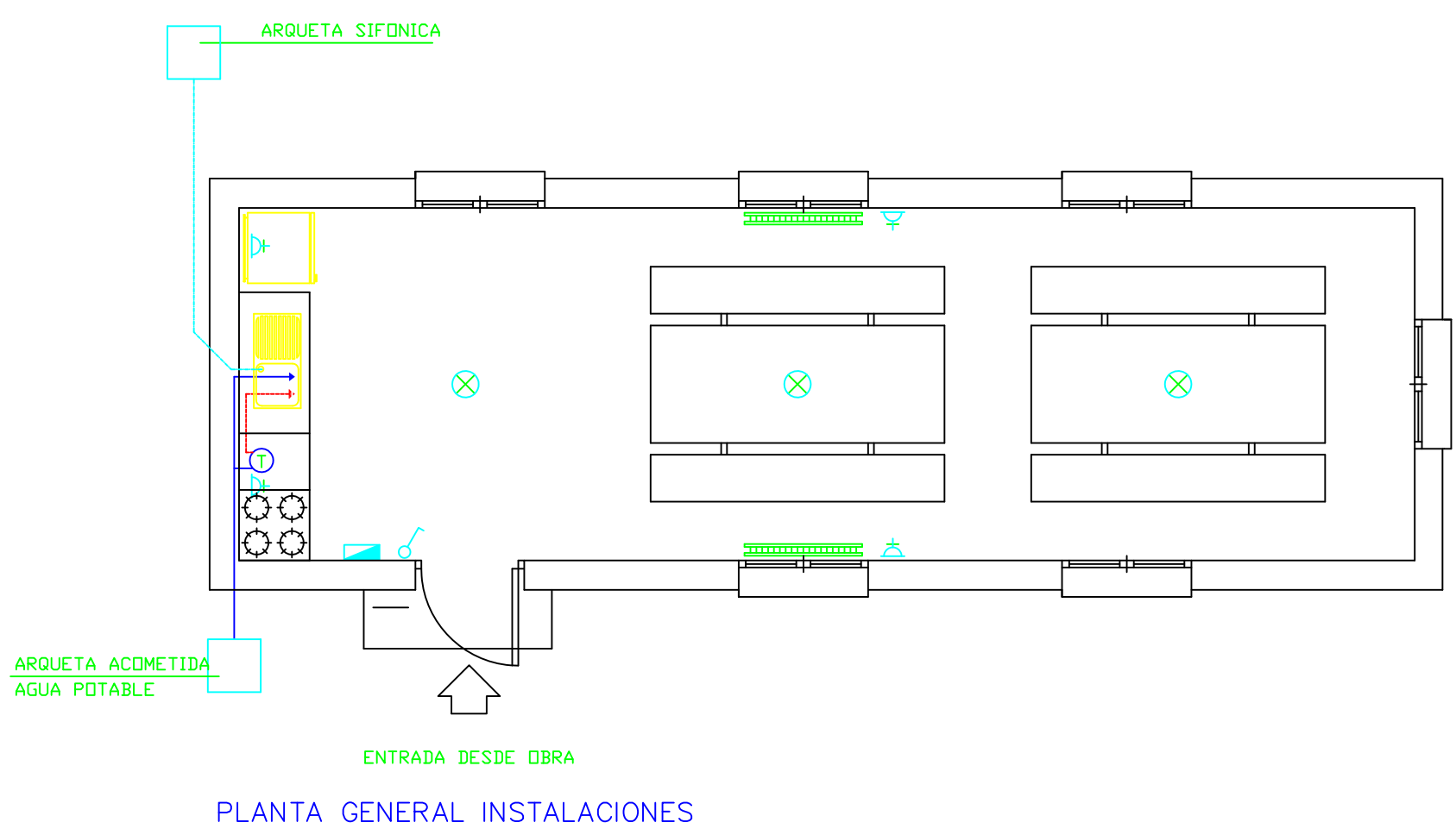
LEYENDA

- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO
- ① FRIGORIFICO
- ② FREGADERO
- ③ MESA AUXILIAR
- ④ CALIENTA COMIDAS



LEYENDA

- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO
- ① FRIGORIFICO
- ② FREGADERO
- ③ MESA AUXILIAR
- ④ CALIENTA COMIDAS
- ⑤ MESA DE COMEDOR (Tipo parque publico)



LEYENDA DE ELECTRICIDAD

- ⊗ PUNTO DE LUZ 60 W. (Lampara de bajo consumo)
- ⚡ BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA
- ⏏ INTERRUPTOR
- ⏏ CONMUTADOR
- ⏏ CUADRO ELECTRICO
- ⏏ PANEL RADIANTE ELECTRICO

LEYENDA DE FONTANERIA

- ① TERMO ELECTRICO
- RED DE AGUA FRIA
- RED DE AGUA CALIENTE
- RED DE SANEAMIENTO



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TITULO
Ampliacion del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TITULO DEL PLANO
COMEDOR

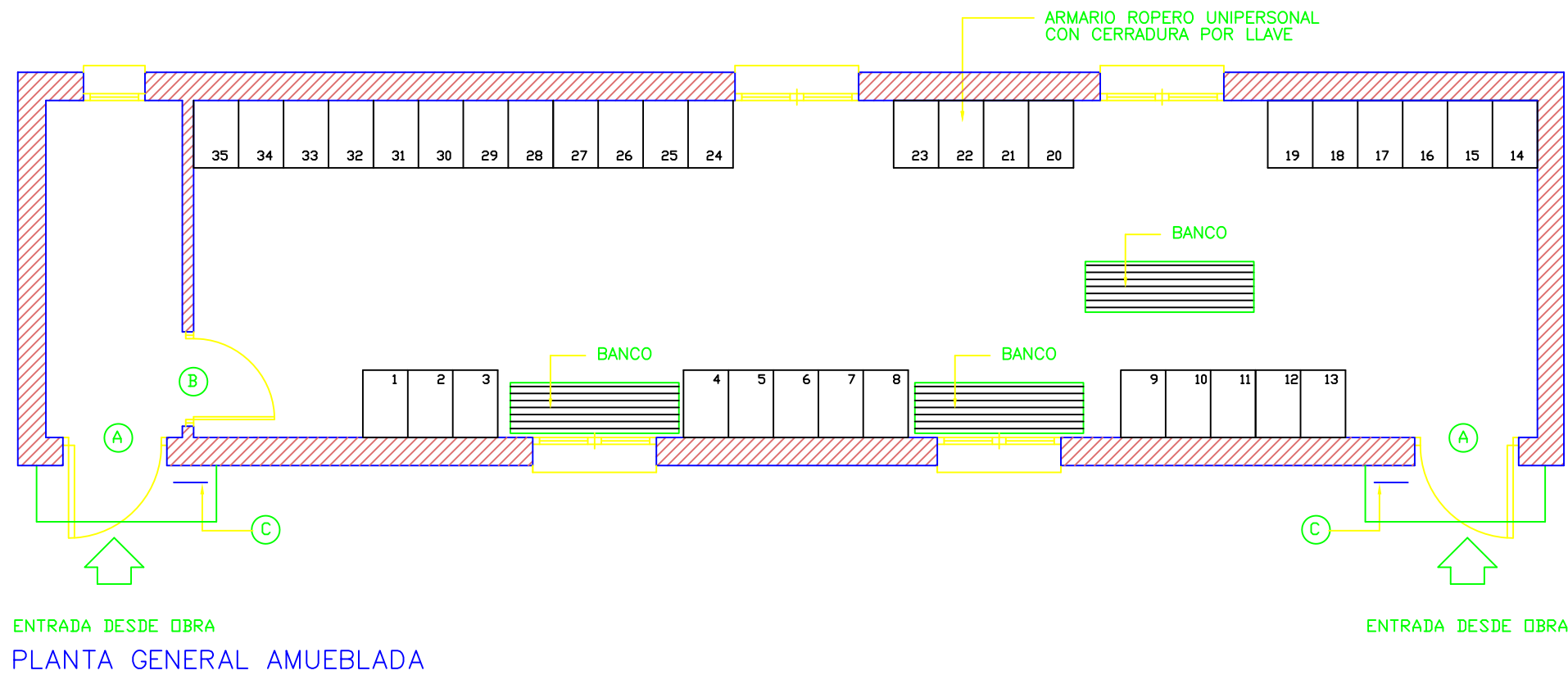
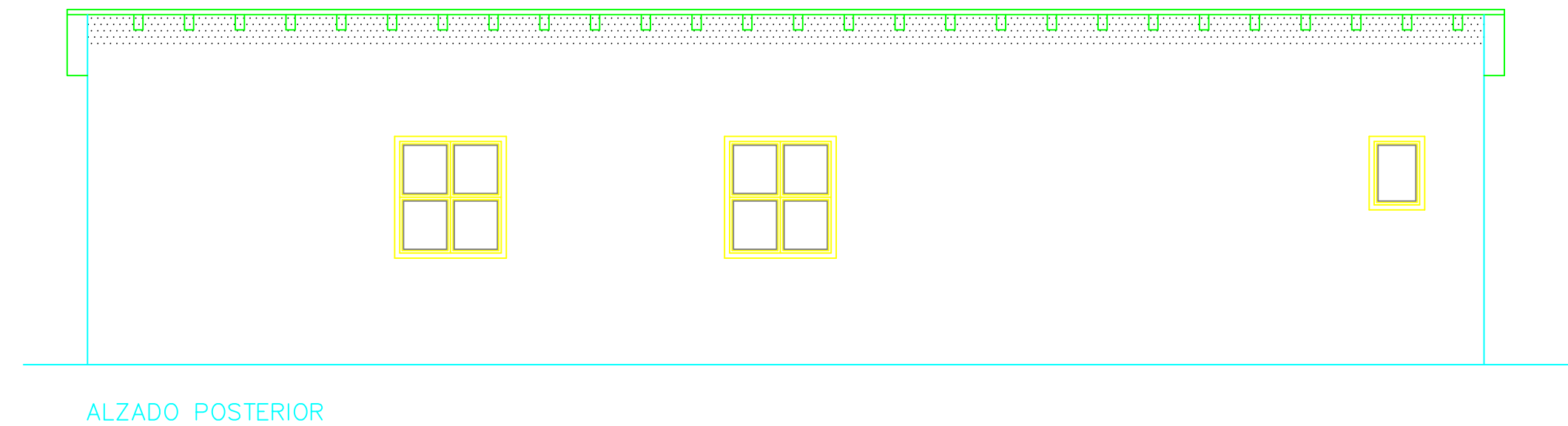
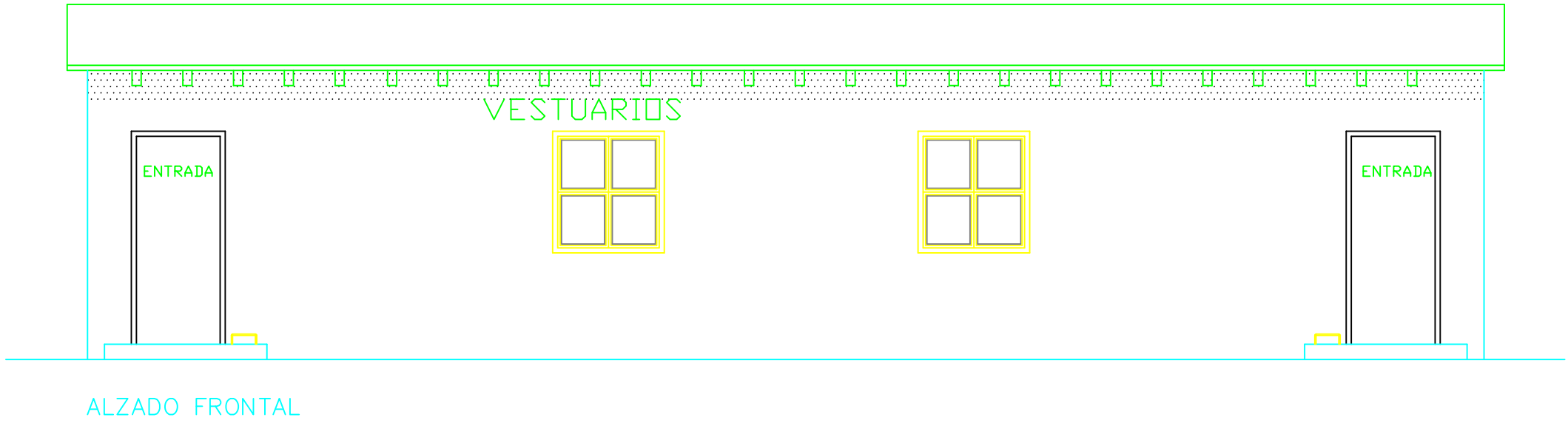
AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA
SIN-ESCALA

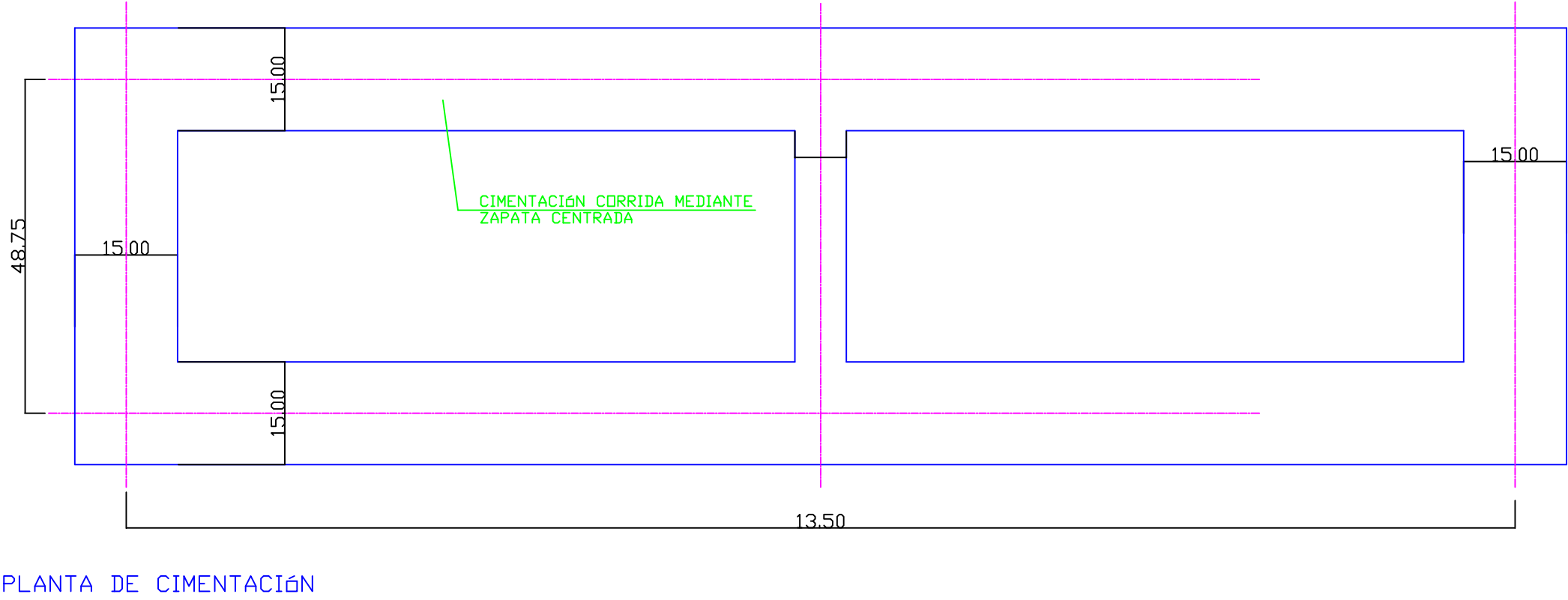
FECHA
JUNIO-2018



PLANO N
PLANO-2



- LEYENDA
- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
 - (B) PUERTA CON CONDENA INTERIOR
 - (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TITULO
Ampliacion del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TITULO DEL PLANO
VESTUARIOS

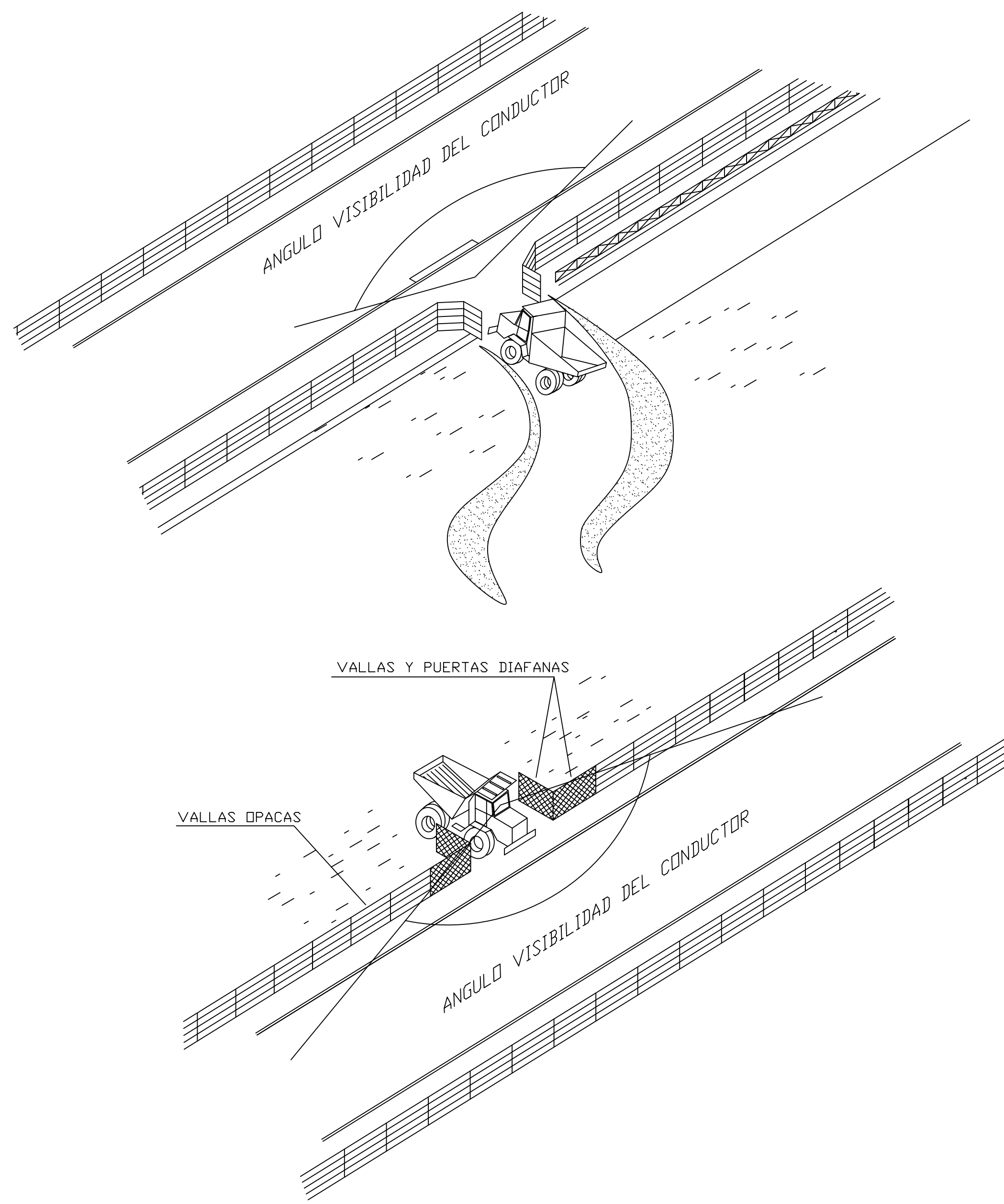
AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA
SIN-ESCALA

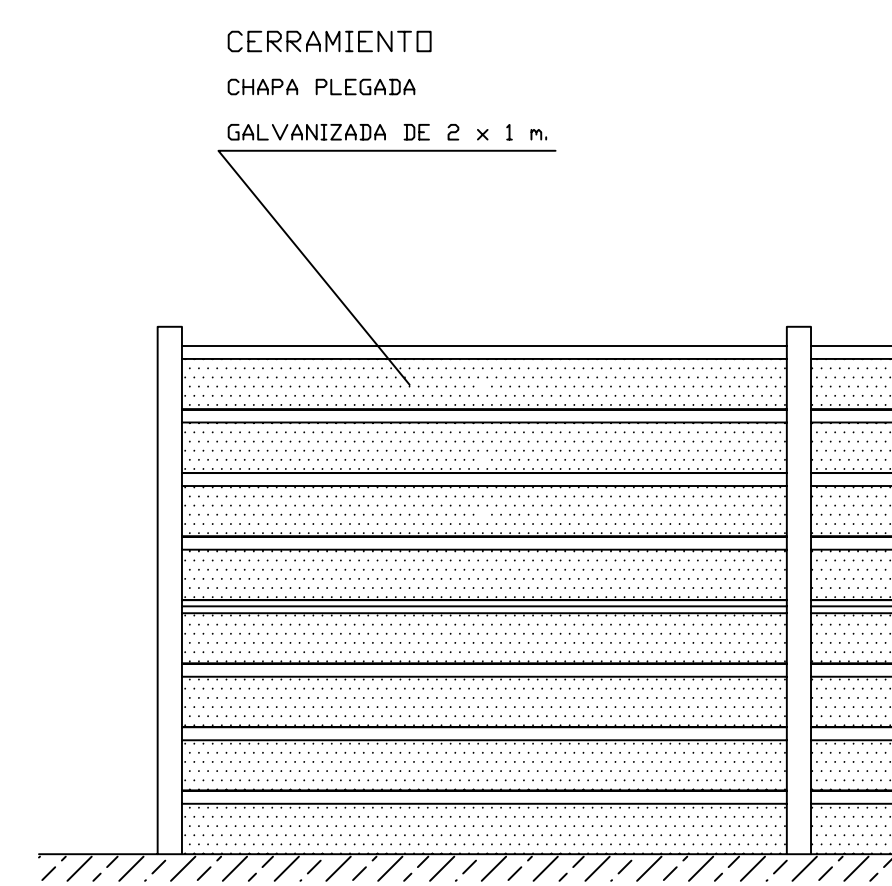
FECHA
JUNIO-2018



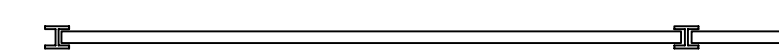
PLANO N
PLANO-3



ALZADO



PLANTA



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TITULO
Ampliacion del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TITULO DEL PLANO
MOVIMIENTO DE
TIERRAS

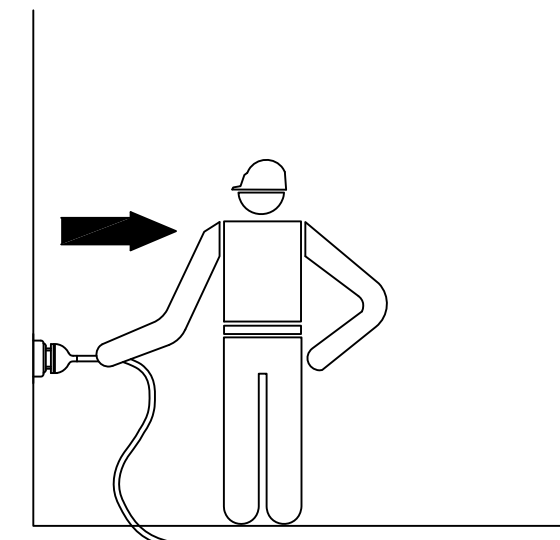
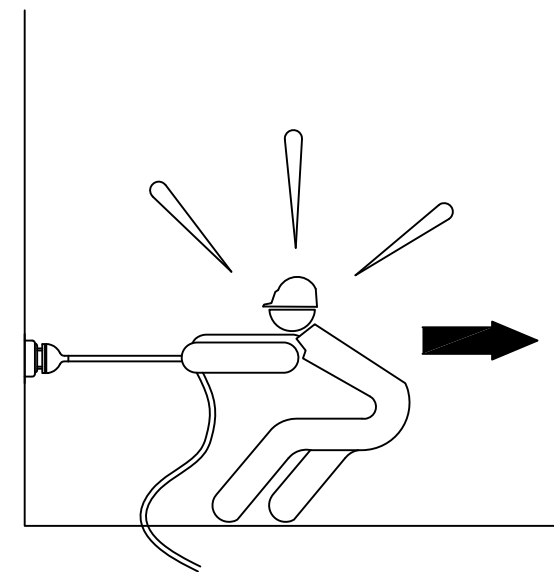
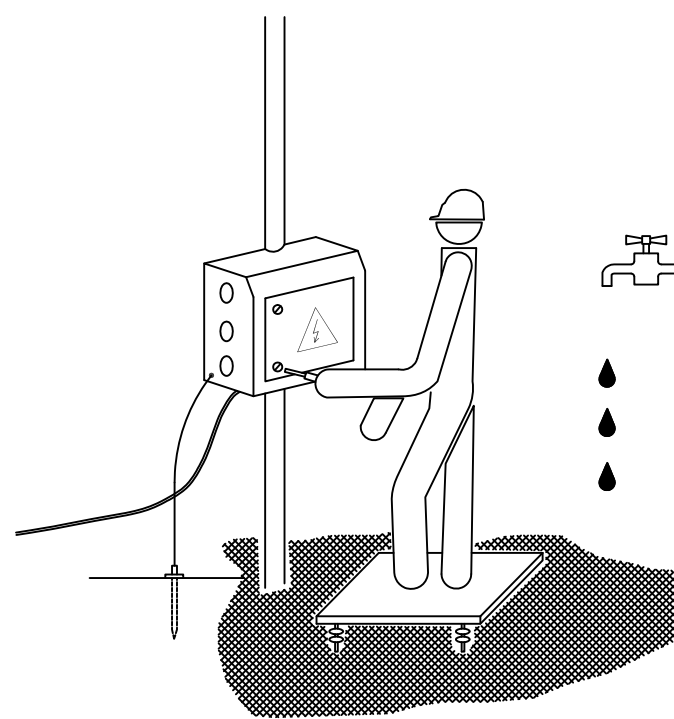
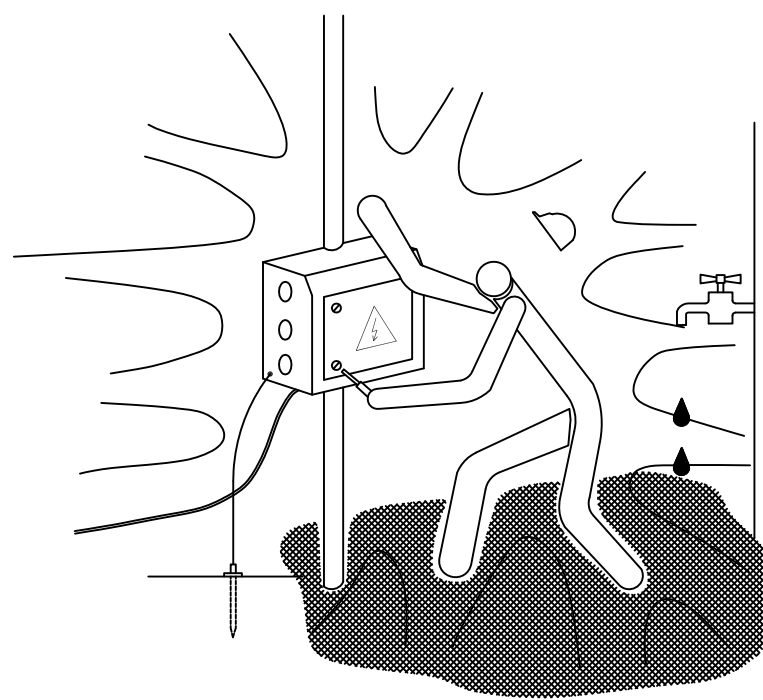
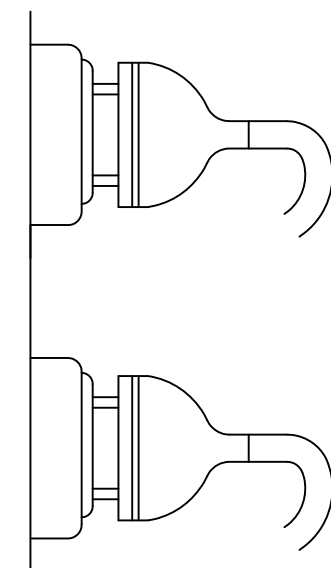
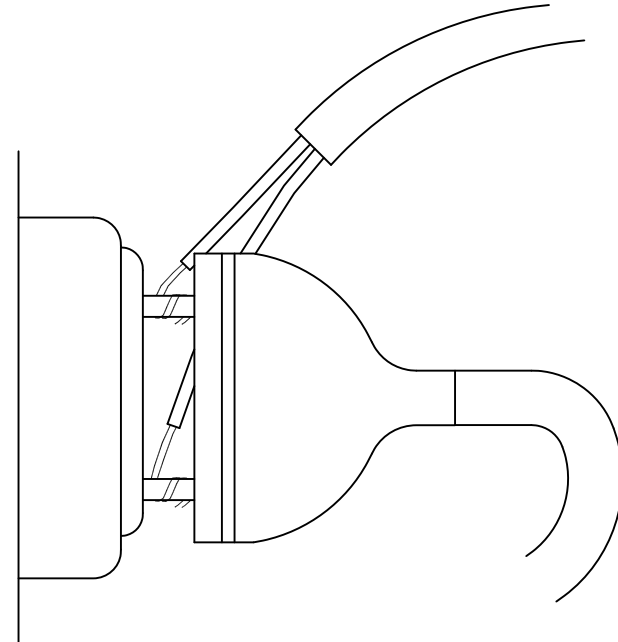
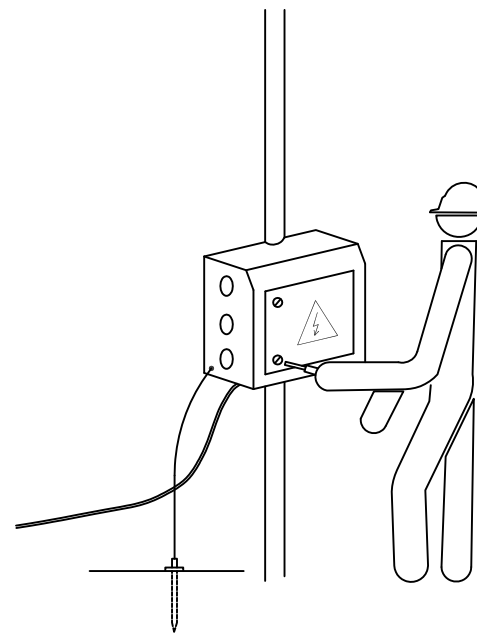
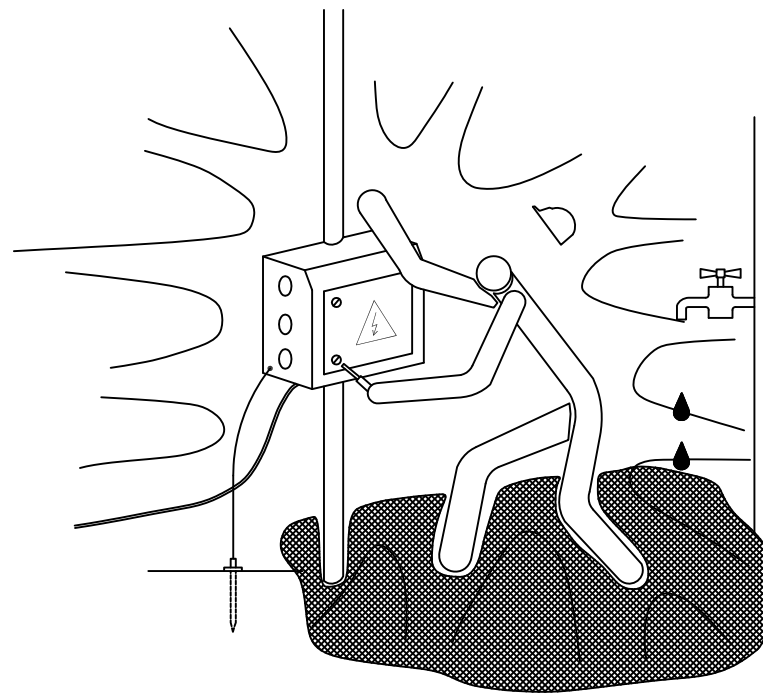
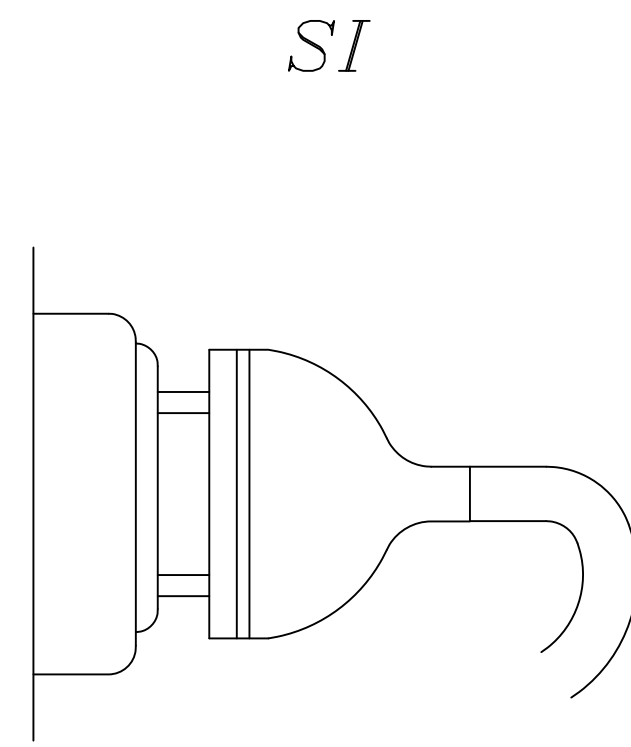
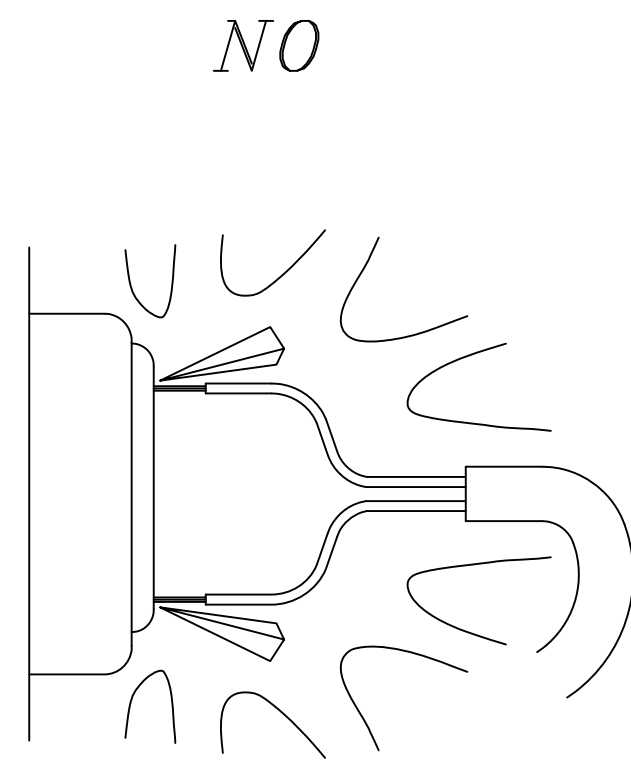
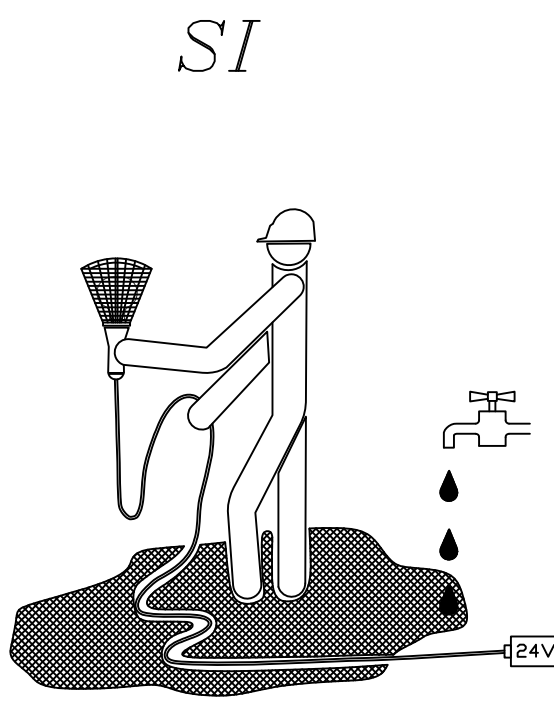
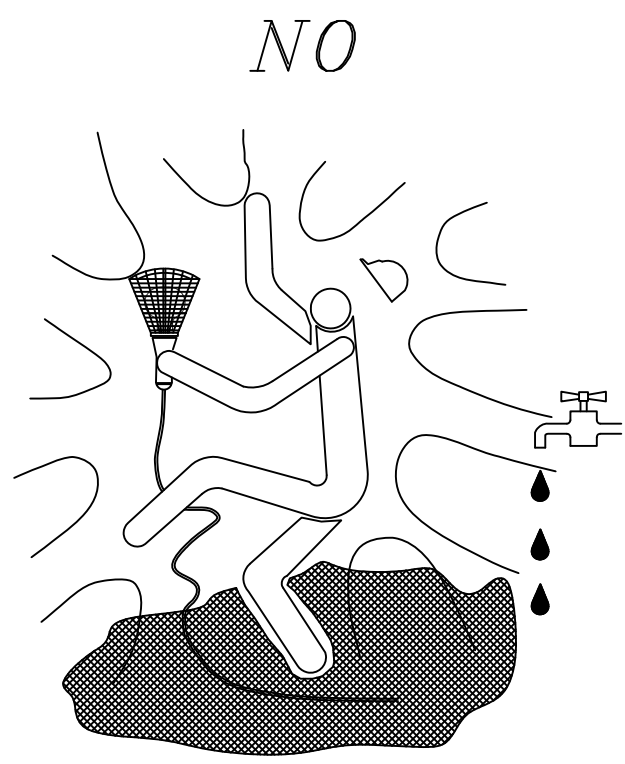
AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA
SIN-ESCALA

FECHA
JUNIO-2018



PLANO N
PLANO-4



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TITULO
Ampliacion del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TITULO DEL PLANO
PROTECCION ELECTRICA 1

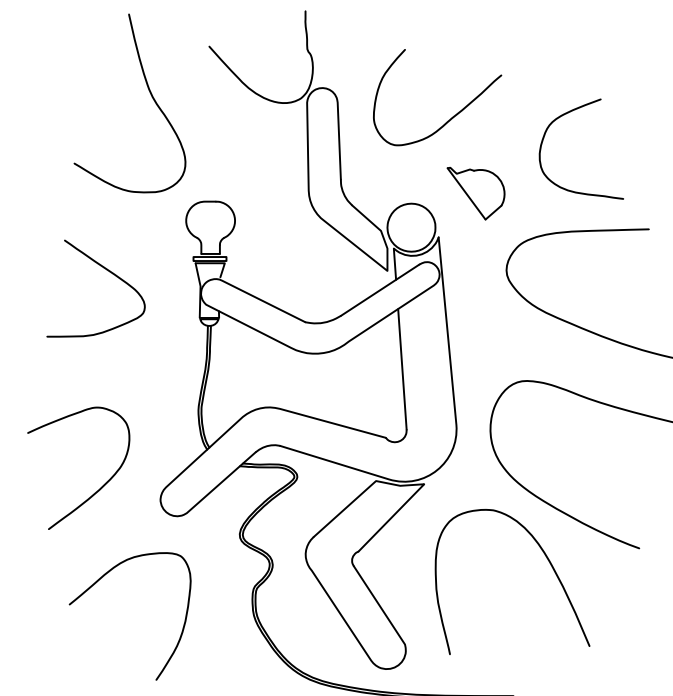
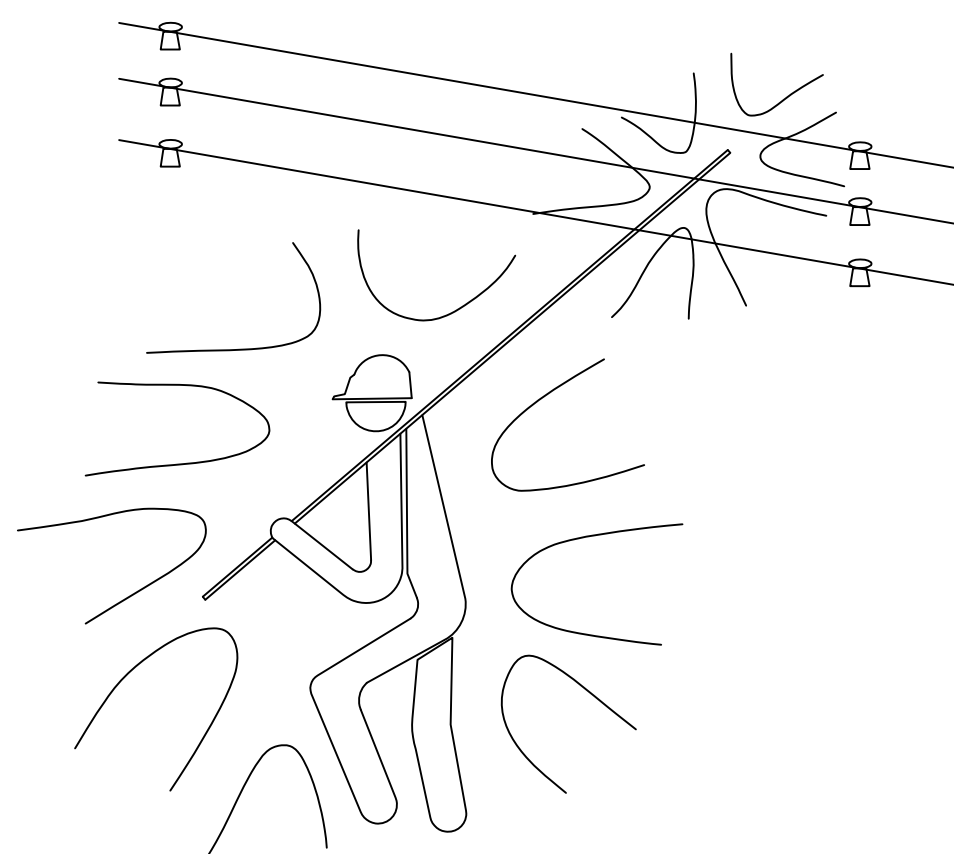
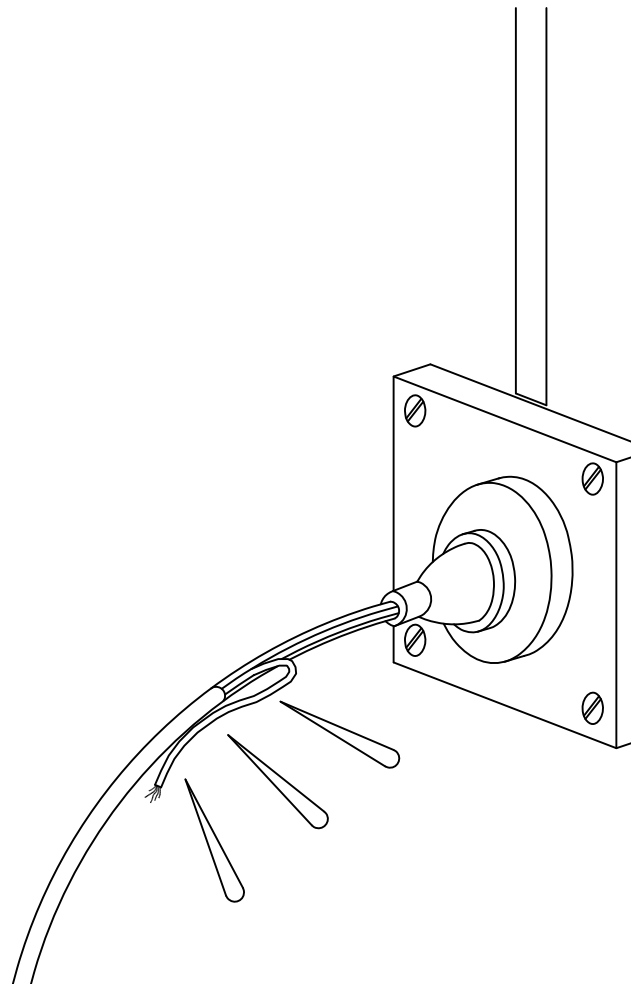
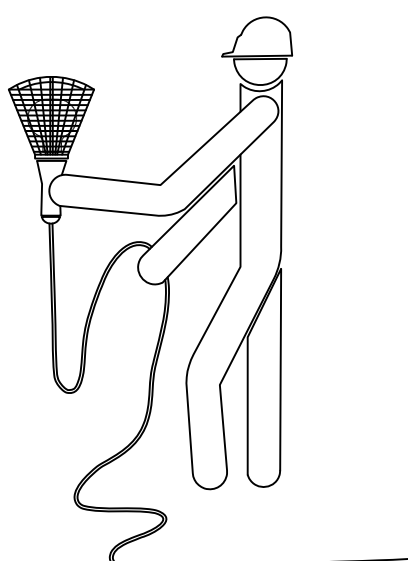
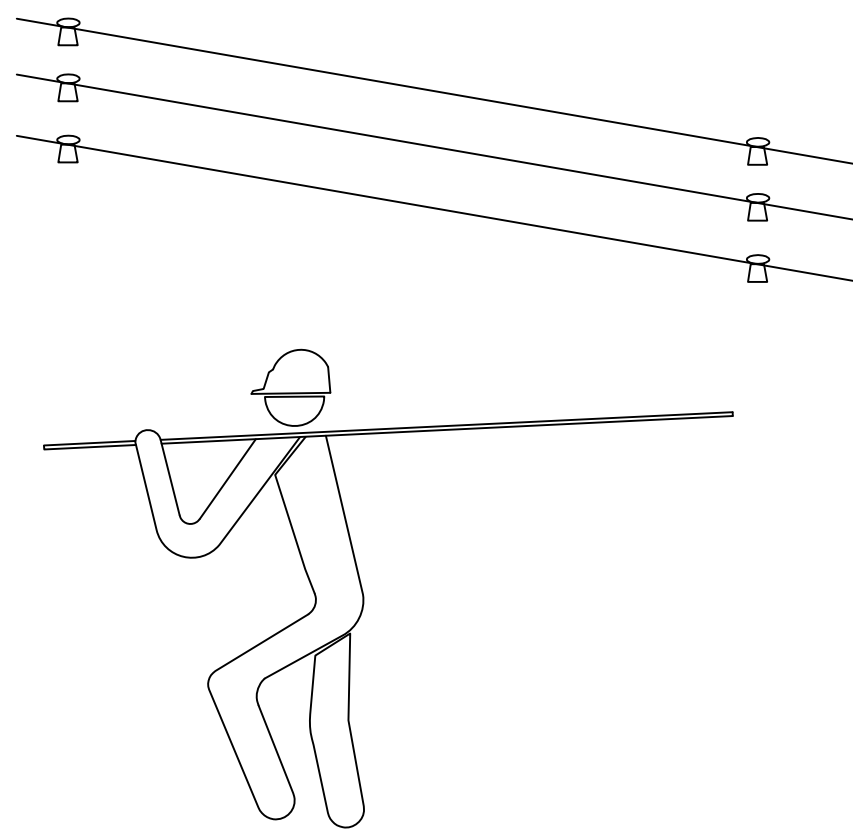
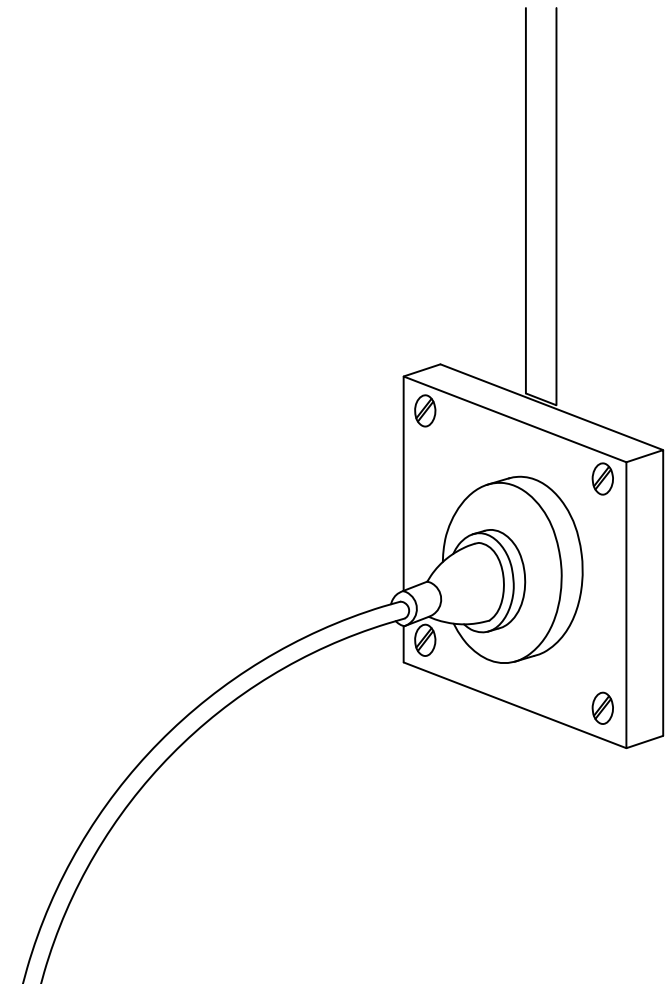
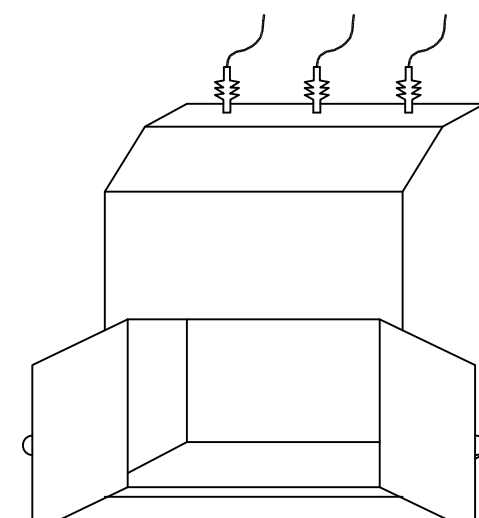
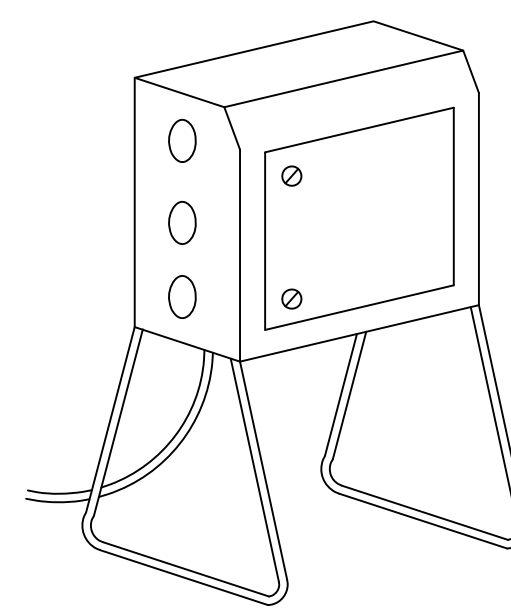
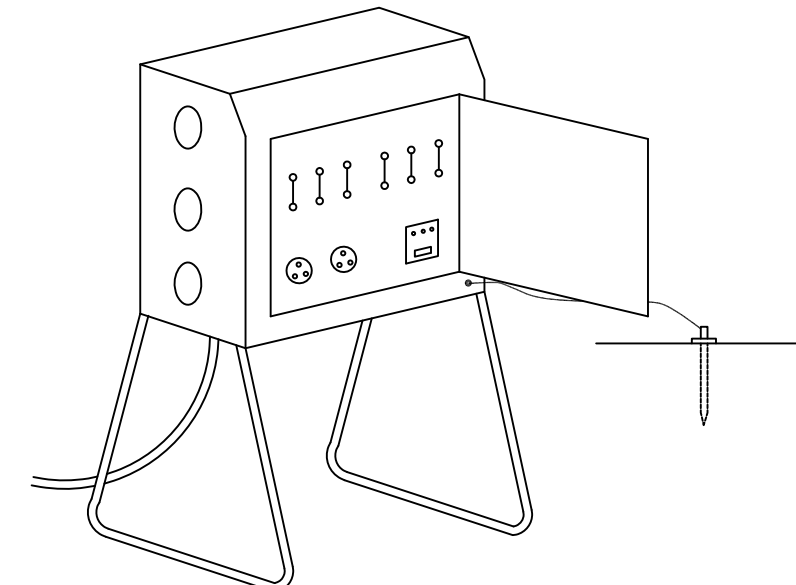
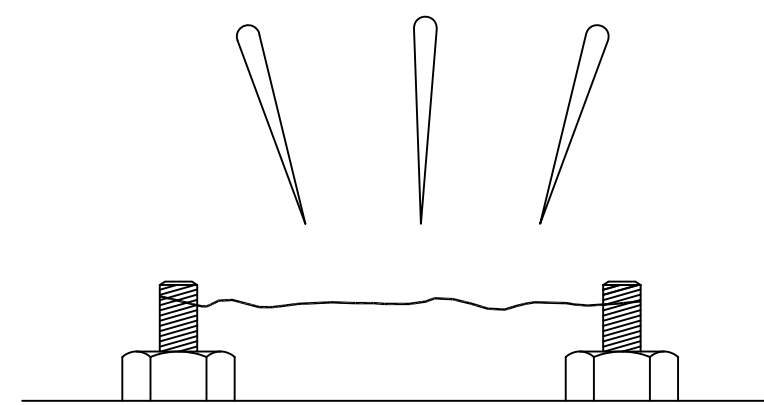
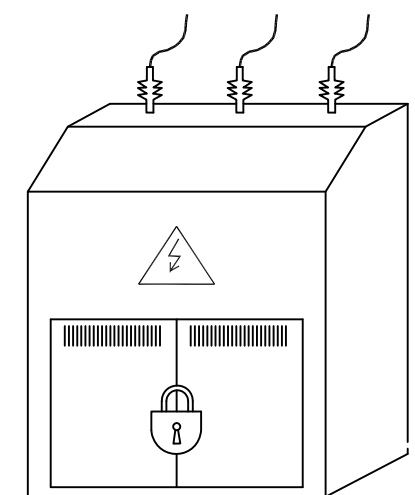
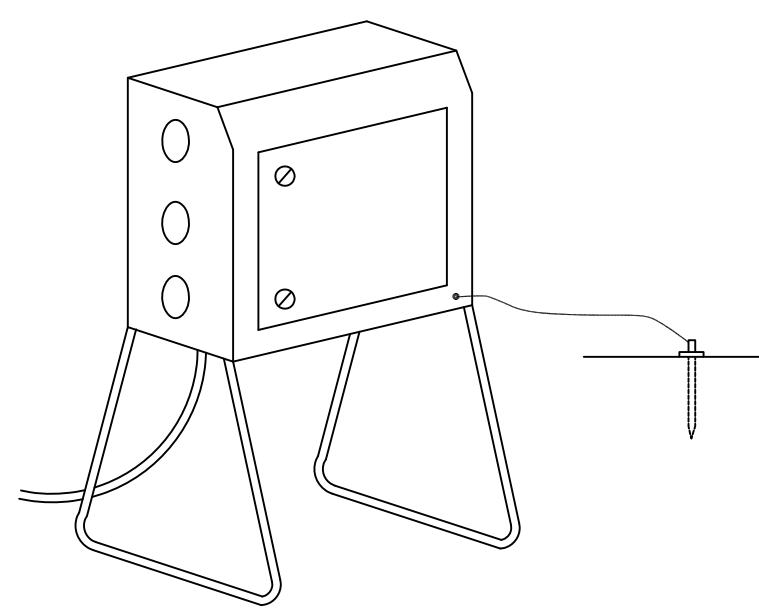
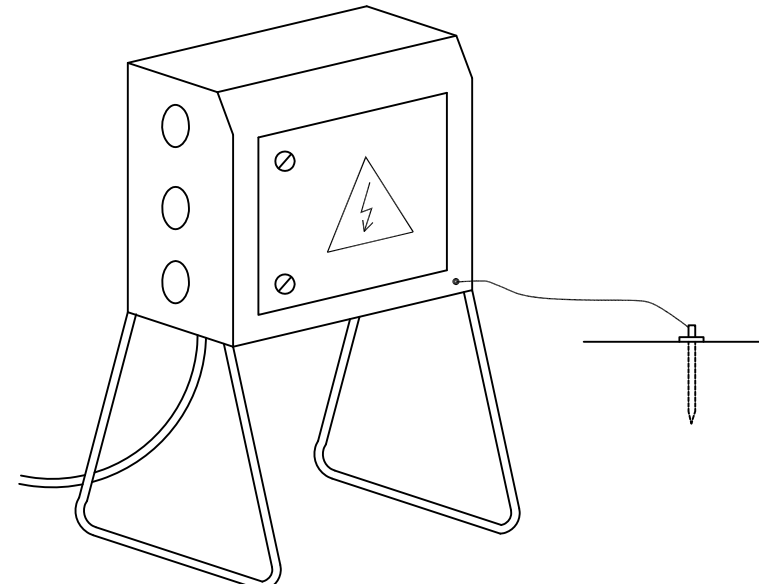
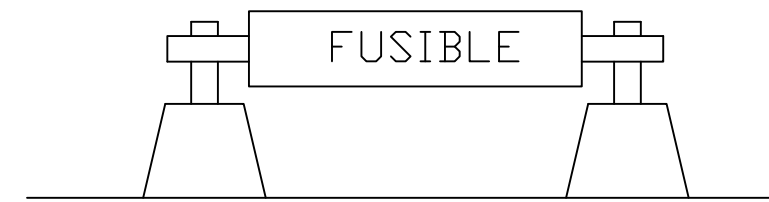


AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

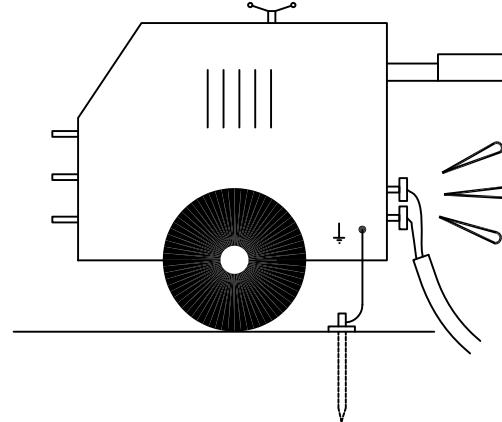
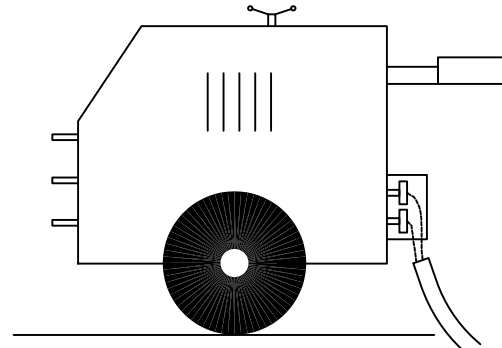
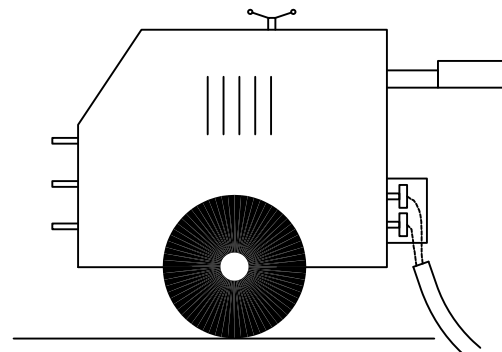
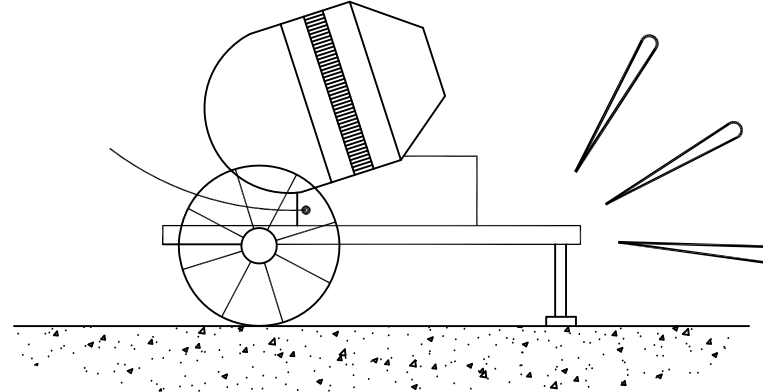
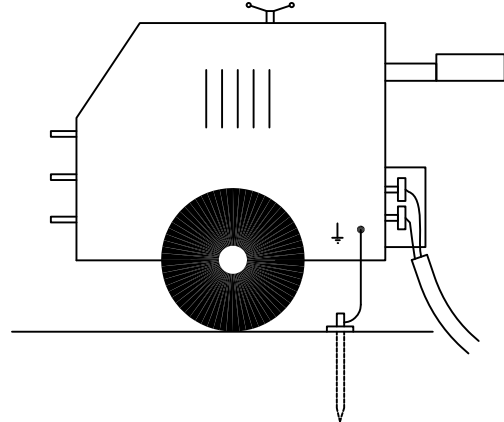
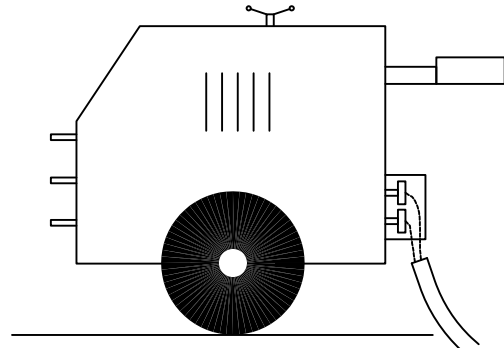
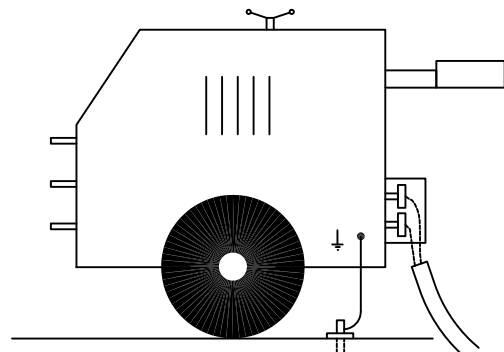
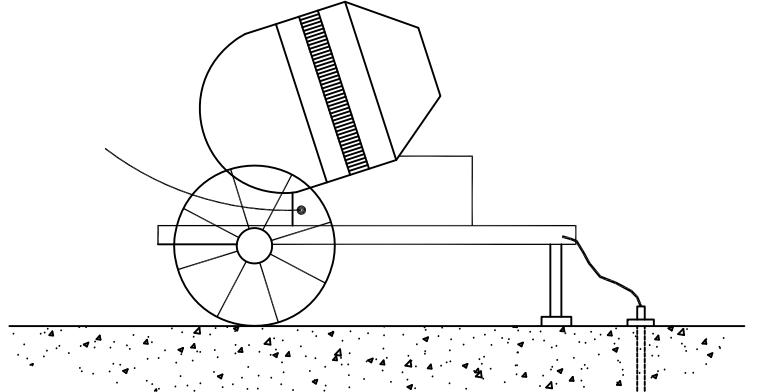
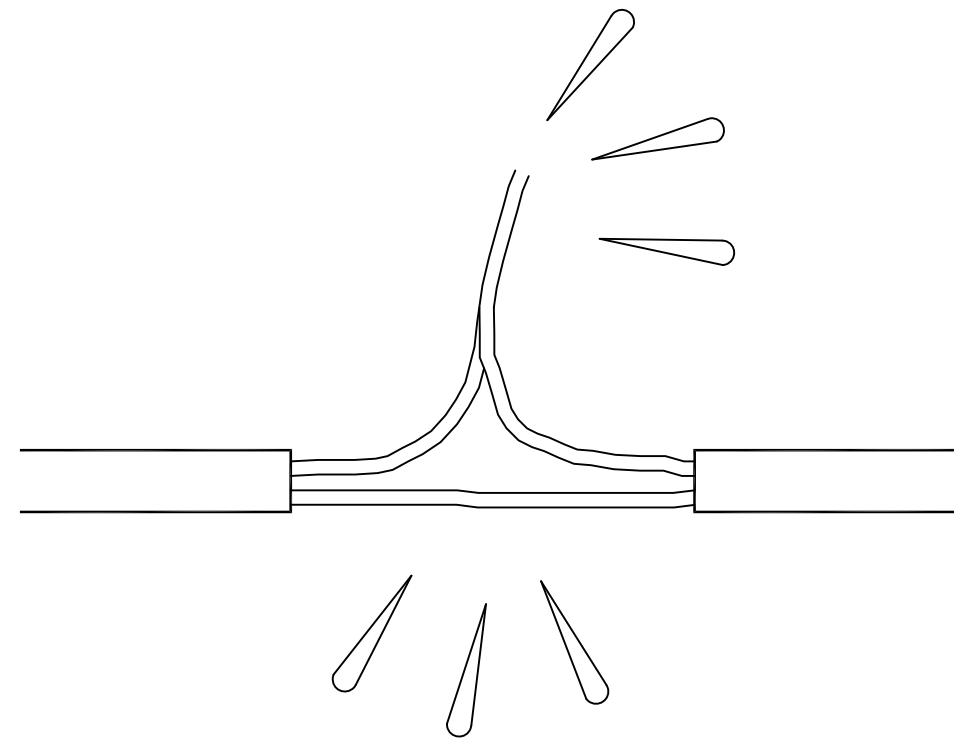
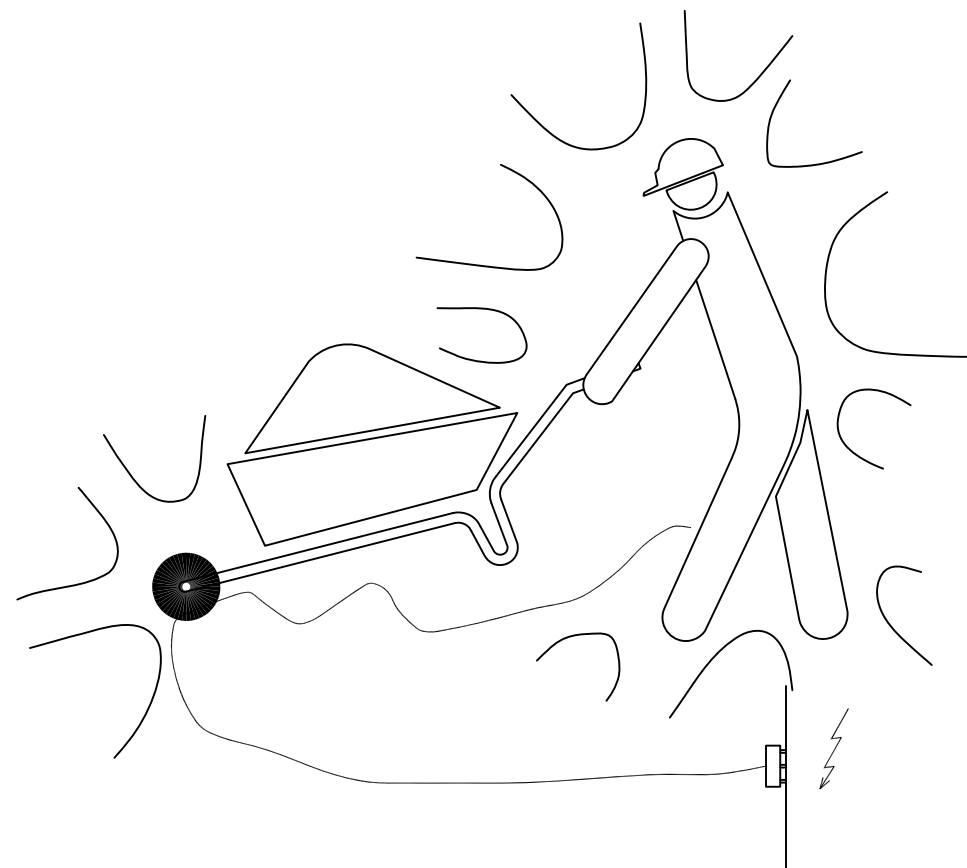
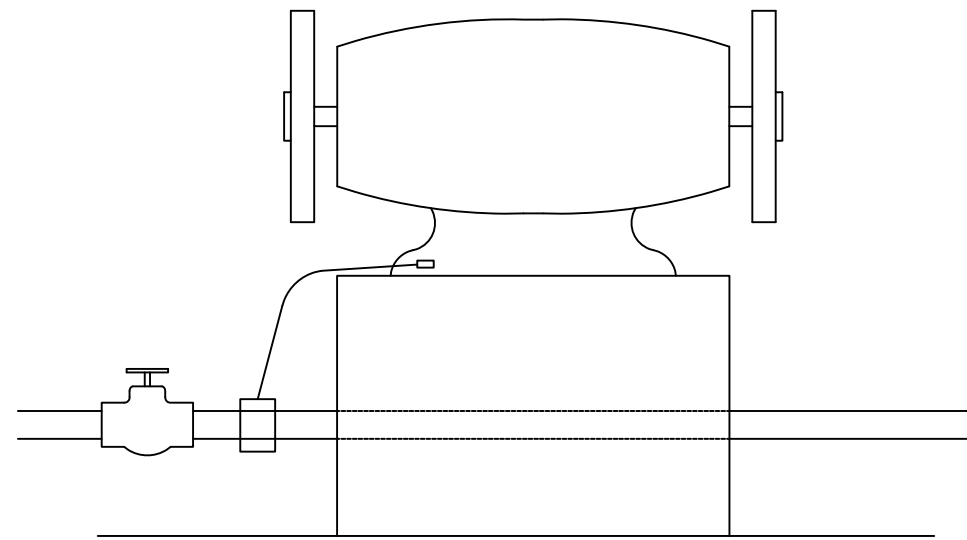
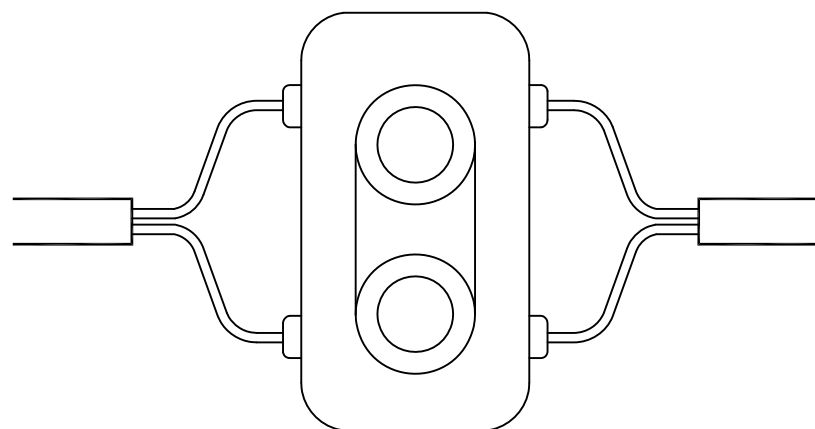
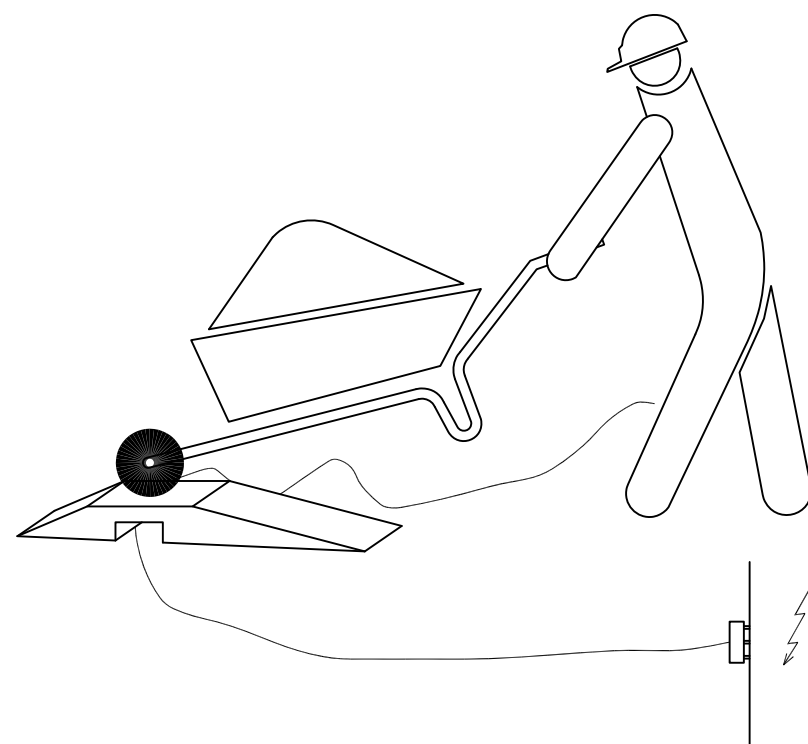
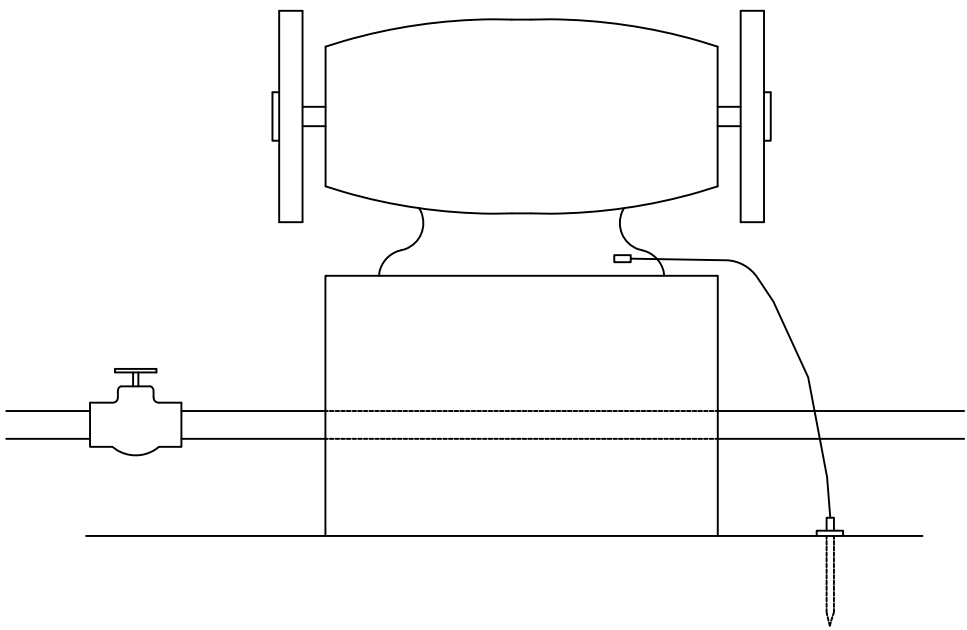


ESCALA
SIN-ESCALA

FECHA
JUNIO-2018



PLANO N
PLANO-5

<div>NO</div> <div></div> <div></div> <div></div>			<div>SI</div> <div></div> <div>PORTALAMPARAS CON MANGO DE MATERIAL AISLANTE</div> <div></div> <div></div>			<div>NO</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>			<div>SI</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>		
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO Ampliacion del puerto de Arrecife	TERMINO MUNICIPAL ARRECIFE PROVINCIA LANZAROTE	TITULO DEL PLANO PROTECCION ELECTRICA 2	AUTOR DANIEL SANCHEZGARCIA	ESCALA SIN-ESCALA	FECHA JUNIO-2018	NORTE 	PLANO N PLANO-6	

<div>NO</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>		<div>SI</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>		<div>NO</div> <div></div> <div></div> <div></div>		<div>SI</div> <div></div> <div></div> <div></div>				
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO Ampliacion del puerto de Arrecife	TERMINO MUNICIPAL ARRECIFE PROVINCIA LANZAROTE	TITULO DEL PLANO PROTECCION ELECTRICA 3	AUTOR DANIEL SANCHEZGARCIA	ESCALA SIN-ESCALA	FECHA JUNIO-2018	NORTE 	PLANO N PLANO-7



3 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

3.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Serán de obligado cumplimiento las disposiciones legales contenidas en las siguientes normativas:

3.1.1 DE CARÁCTER GENERAL

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden Ministerial de 9 de Marzo de 1971)
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden Ministerial de 28 de Agosto de 1970, modificada O.M. de 27 de Julio de 1973).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley de 10 de Marzo de 1980)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

3.1.2 DE CARÁCTER ESPECÍFICO

3.1.3 RIESGOS ELÉCTRICOS

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Orden Ministerial de 20 de Septiembre de 1977)

3.1.4 PROTECCIÓN PERSONAL

- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (Orden Ministerial de 17 de Mayo de 1973)

- Normas Técnicas Reglamentarias MT, sobre homologación de prendas y equipos

3.1.5 MAQUINARIA

- Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.)
- Reglamento de Seguridad de las Máquinas (Real Decreto de 26 de Mayo de 1986, modificado por R.D 83/91 de 24 de Mayo)
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1977)

3.1.6 SEÑALIZACIÓN INTERIOR DE OBRA

- Norma sobre Señalización de Seguridad en Centros y locales de Trabajo (Real Decreto de 9 de Mayo de 1986)

3.1.7 TRABAJOS SUBMARINOS

- Norma sobre Actividades Subacuáticas (Decreto de 25 de Septiembre de 1969)

Además es necesario destacar la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas, según Real Decreto 1627/1997. En función de dicho Decreto, el Contratista está obligado a presentar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad, que deberá ser aprobado por el "Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra".



3.2 CONDICIONES DE LOS MEDIOS A ADOPTAR

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, debe reponerse independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite o superior al uso para el que fue diseñado, será desechado y repuesto al momento.

Deben reponerse también aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las recomendadas por el fabricante.

Finalmente, el uso de una prenda o equipo de protección nunca debe suponer un riesgo en sí mismo.

3.2.1 PROTECCIONES PERSONALES

Todos los elementos de protección personal deben ajustarse a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74 y B.O.E.29/05/74).

En los casos en los que no exista Norma de Homologación Oficial la calidad de los elementos de protección debe adecuarse a sus prestaciones.

3.2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

3.2.2.1 VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Deben tener un mínimo de 90 cm de altura, y estar construidas a base de tubos metálicos. Asimismo deben disponer de patas para mantener la verticalidad.

3.2.2.2 TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Pueden realizarse con un par de tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados en el mismo, o de otra forma igualmente eficaz.

3.2.2.3 REDES Y MALLAZOS DE CIERRE PROVISIONAL CON HUECOS

Estarán contruidos de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

3.2.2.4 CABLES DE SUJECIÓN DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD. ANCLAJES Y SOPORTES

Deben tener la resistencia suficiente para poder soportar los esfuerzos a los que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.



3.2.2.5 EXTINTORES

Serán adecuados, en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible; en el caso de las obras necesarias para la realización del presente Proyecto pueden ser de polvo polivalente. Deben ser revisados periódicamente, como máximo cada seis meses.

3.3 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

3.3.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Entre el personal de la Obra debe encontrarse un Técnico en Seguridad y Salud en régimen compartido cuya misión es la prevención de los riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos, así como asesorar a la Dirección de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar.

Asimismo, investigará el origen y las causas de los accidentes ocurridos, a fin de modificar las condiciones que los produjeron y evitar su repetición.

La obra también dispondrá de una Brigada de Seguridad, formada por un oficial y un peón, para instalación, mantenimiento y reparación de protecciones.

3.3.2 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD. VIGILANTE DE SEGURIDAD

El Comité de Seguridad y Salud se constituye cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o cuando lo disponga el Convenio Colectivo de la Construcción. Este Comité en el que estarán representados los trabajadores, la Dirección de Empresa y los Técnicos en Seguridad y Salud, tiene como cometido comprobar el correcto cumplimiento de las

medidas adoptadas por la Dirección de Obra en materia de Seguridad y Salud, y proponer la adopción de nuevas medidas con objeto de evitar los posibles daños que puedan surgir en la realización de las obras.

En aquellas empresas en las que no sea obligatoria la constitución del Comité de Seguridad y Salud, será preceptiva la existencia de un Vigilante de Seguridad que desempeñe sus funciones. Esta figura recaerá sobre el Técnico en Seguridad y Salud, o en su defecto, sobre el trabajador más cualificado en estos aspectos.

3.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de trabajadores es necesaria la instalación de dos módulos compuestos por vestuario y aseos, con capacidad de 10 personas cada uno.

3.4.1 VESTUARIOS

Para cubrir las necesidades de la plantilla de operarios se dispondrá de un espacio de, al menos, 2 m² por persona provisto de los siguientes elementos:

- Taquilla con cerradura para cada trabajador
- Asientos e iluminación

3.4.2 SERVICIOS

Se dispondrá de un local de 2 m² por persona con los siguientes elementos:

- Dos retretes con inodoro en cabina individual de 1,2 x 1,2 x 2,3 m



- Tres lavabos con espejo y jabón
- Dos duchas individuales de agua fría y caliente
- Perchas
- Calefacción

3.5 PLAN DE SEGURIDAD

Antes del inicio de la obras el Contratista está obligado a presentar un Plan de Seguridad, que debe ser aprobado por la Dirección de Obra. El objetivo del Plan de Seguridad es desarrollar las disposiciones contempladas en el presente Estudio, de acuerdo con los medios y recursos disponibles y de acuerdo con la planificación de la obra. En este Plan podrán plantearse medidas alternativas a las del Estudio de Seguridad y Salud, pero no podrá hacerse variación alguna en el Presupuesto. El Plan de Seguridad puede ser modificado durante la ejecución de las obras, pero deberá ser objeto de una nueva aprobación.

3.6 LIBRO DE INCIDENCIAS

En todas las obras deberá existir un Libro de Incidencias, proporcionado por el Colegio Profesional que haya visado el Proyecto, o por la Oficina de Supervisión de Proyectos. Este libro, que constará de hojas por duplicado, deberá permanecer siempre en la obra, estará en poder del Coordinador y podrán tener acceso y realizar anotaciones en él la dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos y las personas u órganos con responsabilidades en materia de seguridad en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de las Administraciones Públicas competentes.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador está obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo, al contratista y a los representantes de los trabajadores.

Santander, Junio 2018

El autor del proyecto:

Daniel Sánchez García



4 PRESUPUESTO

4.1 MEDICIONES

4.1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Código	Descripción	Unidades
1	Ud. Casco de seguridad homologado	40
2	Ud. Gafas antipartículas	20
3	Ud. Gafas antipolvo	10
4	Ud. Mascarilla antipolvo doble filtro homologada	10
5	Ud. Filtro mascarilla antipolvo	30
6	Ud. Protectores auditivos	20
7	Ud. Tapones contra ruidos	20
8	Ud. Cinturón de seguridad	30
9	Ud. Cinturón antivibratorio	4
10	Ud. Mono de trabajo	40
11	Ud. Impermeable de plástico	20
12	Ud. Par de guantes de uso general	40
13	Ud. Par de botas de seguridad	10
14	Ud. Botas de agua	20
15	Ud. Bolsa porta-herramientas	2
16	Ud. Chaleco reflectante	10
17	Ud. Chaleco salvavidas	40

**4.1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS**

Código	Descripción	Unidades
18	Ud. Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico, incluso colocación	5
19	Ud. Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluso colocación	5
20	Ud. Cordón de balizamiento	300
21	Ud. Valla autónoma metálica de 2.5 m para contención de peatones	15
22	Ud. Baliza luminosa intermitente	10
23	MI Cable de seguridad para anclaje del cinturón de seguridad	100
24	Ud. Tope de retroceso de vertido	3
25	Ud. Salvavidas con cuerda de amarre	6
26	Ud. Boya de balizamiento marino	6
27	Ud. Boya flotante de señalización con luz, orinque y muerto	6

4.1.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Código	Descripción	Unidades
28	Ud. Extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación	6

**4.1.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Código	Descripción	Unidades
29	Ud instalación puesta a tierra compuesta por cable de cable, electrodo conectado a tierra en masa metálicas,etc	5
30	Ud interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA)	5
31	Ud interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA)	5
32	Ud. Transformador de seguridad	5

4.1.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Código	Descripción	Unidades
33	Ud. Botiquín instalado en obra	3
34	Ud. Reposición de material sanitario durante el transcurso de las obras	15
35	Ud. Reconocimiento médico obligatorio	10
36	Ud. Camilla de evacuación en cualquier posición	2

**4.1.6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Código	Descripción	Unidades
37	Ud. Suministro y colocación de casetas en obra	3
38	Ud. Mobiliario en vestuario	1
39	Ud. Calentador de agua de 250 l para una tensión de 220 v y una potencia de 15000 W	1
40	Ud. Espejos para aseos y vestuarios	3
41	Ud. Instalación completa de saneamiento en casetas de obra	1

4.1.7 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Código	Descripción	Unidades
42	Reunión del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo	10
43	Formación de Seguridad e Higiene en el Trabajo	100
44	Técnico de grado medio para prevención	40



4.2 PRECIOS UNITARIOS

Código	Descripción	Importe letras	Importe
1	Ud. Casco de seguridad homologado	Dos euros y diez céntimos	2,10
2	Ud. Gafas antipartículas	Seis euros y noventa y un céntimos	6,91
3	Ud. Gafas antipolvo	Trece euros y ochenta y dos céntimos	13,82
4	Ud. Mascarilla antipolvo doble filtro homologada	Ocho euros y cuarenta y un céntimos	8,41
5	Ud. Filtro mascarilla antipolvo	Setenta y ocho céntimos	0,78
6	Ud. Protectores auditivos	Once euros y cuarenta y dos céntimos	11,42
7	Ud. Tapones contra ruidos	Tres euros	3,00
8	Ud. Cinturón de seguridad	Cincuenta y dos euros y veintiocho céntimos	52,28
9	Ud. Cinturón antivibratorio	Cincuenta y dos euros y veintiocho céntimos	52,28
10	Ud. Mono de trabajo	Once euros y cuarenta y un céntimos	11,41
11	Ud. Impermeable de plástico	Diez euros y veinte céntimos	10,20
12	Ud. Par de guantes de uso general	Dos euros con setenta y ocho céntimos	2,78
13	Ud. Par de botas de seguridad	Diecinueve euros y veintitrés céntimos	19,23
14	Ud. Botas de agua	Ocho euros con cuarenta y un céntimos	8,41
15	Ud. Bolsa porta-herramientas	Seis euros con setenta y nueve céntimos	6,79
16	Ud. Chaleco reflectante	Quince euros y dos céntimos	15,02
17	Ud. Chaleco salvavidas	Veintisiete euros con sesenta y cuatro céntimos	27,64
18	Ud. Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico, incluso colocación	Veinticinco euros y veinticuatro euros	25,24
19	Ud. Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluso colocación	Siete euros y cincuenta y cuatro euros	7,54



20	Ud. Cordón de balizamiento	Un euro y veintiún céntimos	1,21
21	Ud. Valla autónoma metálica de 2.5 m para contención de peatones	Diez euros y cincuenta y siete céntimos	10,57
22	Ud. Baliza luminosa intermitente	Cincuenta y dos euros y veintidós céntimos	52,22
23	MI Cable de seguridad para anclaje del cinturón de seguridad	Dos euros y cuarenta céntimos	2,40
24	Ud. Tope de retroceso de vertido	Treinta euros y sesenta y cinco céntimos	30,65
25	Ud. Salvavidas con cuerda de amarre	Cuatrocientos ochenta y cuatro euros y cuarenta y un céntimos	484,41
26	Ud. Boya de balizamiento marino	Noventa euros y quince céntimos	90,15
27	Ud. Boya flotante de señalización con luz, orinque y muerto	Nueve mil seiscientos dieciséis euros y diecinueve céntimos	9616,19
28	Ud. Extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación	Setenta y ocho euros y trece céntimos	78,13
29	Ud instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre ,electrodo conectado a tierra en masas metálicas	Ciento cincuenta y siete euros con veinte centimos	157,20
30	Ud interruptor diferencial de media sensibilidad	Ciento diez euros y cuarenta centimos	110,40
31	Ud interruptor diferencial de alta sensibilidad	Ciento ventiseis euros	126,00
32	Ud transformador de seguridad	Ciento diez euros y cuarenta centimos	110,40
33	Ud. Botiquín instalado en obra	Treinta y nueve euros y seis céntimos	39,06
34	Ud. Reposición de material sanitario durante el transcurso de las obras	Noventa euros y quince céntimos	90,15
35	Ud. Reconocimiento médico obligatorio	Veinticuatro euros y cuatro céntimos	24,04
36	Ud. Camilla de evacuación en cualquier posición	Trescientos treinta y seis euros y cincuenta y siete céntimos	336,57
37	Ud. Suministro y colocación de casetas en obra	Mil doscientos dos euros y dos céntimos	1202,02
38	Ud. Mobiliario en vestuario	Quinientos diez euros y ochenta y seis céntimos	510,86
39	Ud. Calentador de agua de 250 l para una tensión de 220 v y una potencia de 15000 W	Doscientos cuarenta euros y cuarenta céntimos	240,40



40	Ud. Espejos para aseos y vestuarios	Doce euros y noventa y ocho céntimos	12,98
41	Ud. Instalación completa de saneamiento en casetas de obra	Cuatrocientos ochenta euros y ochenta y un céntimos	480,81
42	Reunión del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo	Ciento cincuenta euros y veinticinco céntimos	150,25
43	Formación de Seguridad e Higiene en el Trabajo	Diez euros y ochenta y dos céntimos	10,82
44	Técnico de grado medio para prevención	Dieciocho euros y 3 céntimos	18,03

**4.3 PRESUPUESTOS****4.3.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Código	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
1	40	Ud. Casco de seguridad homologado	2,10	84,14
2	20	Ud. Gafas antipartículas	6,91	138,22
3	10	Ud. Gafas antipolvo	13,82	138,23
4	10	Ud. Mascarilla antipolvo doble filtro homologada	8,41	84,14
5	30	Ud. Filtro mascarilla antipolvo	0,78	23,44
6	20	Ud. Protectores auditivos	11,42	228,38
7	20	Ud. Tapones contra ruidos	3	60,10
8	30	Ud. Cinturón de seguridad	52,28	1568,4
9	4	Ud. Cinturón antivibratorio	52,28	209,15
10	40	Ud. Mono de trabajo	11,42	456,8
11	20	Ud. Impermeable de plástico	10,22	204,34
12	40	Ud. Par de guantes de uso general	2,79	111,6
13	10	Ud. Par de botas de seguridad	19,23	192,32
14	20	Ud. Botas de agua	8,41	168,28
15	2	Ud. Bolsa porta-herramientas	6,79	13,58
16	10	Ud. Chaleco reflectante	15,03	150,3
17	40	Ud. Chaleco salvavidas	27,65	1106
			SUBTOTAL	4937,42

**4.3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS**

Medición	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
18	5	Ud. Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico, incluso colocación	25,24	126,21
19	5	Ud. Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluso colocación	7,55	37,74
20	300	Ud. Cordón de balizamiento	1,21	364,21
21	15	Ud. Valla autónoma metálica de 2.5 m para contención de peatones	10,57	158,66
22	10	Ud. Baliza luminosa intermitente	52,22	522,27
23	100	MI Cable de seguridad para anclaje del cinturón de seguridad	2,40	240,40
24	3	Ud. Tope de retroceso de vertido	30,65	91,95
25	6	Ud. Salvavidas con cuerda de amarre	484,41	2906,49
26	6	Ud. Boya de balizamiento marino	90,15	540,9
27	6	Ud. Boya flotante de señalización con luz, orinque y muerto	9616,19	57697,14
			SUBTOTAL	62685,97

4.3.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Medición	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
28	6	Ud. Extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación	78,13	468,78
			SUBTOTAL	468,78

**4.3.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Medición	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
29	5	Ud instalación puesta a tierra compuesta por cable de cable,	157,20	786
30	5	Ud interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA)	110,40	552
31	5	Ud interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA)	126,00	630
32	5	Ud. Transformador de seguridad	110,40	552
			SUBTOTAL	2520,00

4.3.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Medición	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
29	3	Ud. Botiquín instalado en obra	39,06	117,18
30	15	Ud. Reposición de material sanitario durante el transcurso de las obras	90,15	1352,27
31	10	Ud. Reconocimiento médico obligatorio	24,04	240,40
32	2	Ud. Camilla de evacuación en cualquier posición	336,56	673,13
			SUBTOTAL	2382,98

**4.3.6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Medición	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
33	3	Ud. Suministro y colocación de casetas en obra	1202,02	3606,06
34	1	Ud. Mobiliario en vestuario	510,86	510,86
35	1	Ud. Calentador de agua de 250 l para una tensión de 220 v y una potencia de 15000 W	240,40	240,40
36	2	Ud. Espejos para aseos y vestuarios	12,98	25,96
37	1	Ud. Instalación completa de saneamiento en casetas de obra	480,81	480,81
			SUBTOTAL	4864,41

4.3.7 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Medición	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
38	10	Reunión del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo	150,25	1502,53
39	100	Formación de Seguridad e Higiene en el Trabajo	10,81	10818,21
40	40	Técnico de grado medio para prevención	18,03	721,21
			SUBTOTAL	13401,96

**4.4 PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD****SUBTOTALES:**

PROTECCIONES INDIVIDUALES_____4937,42

PROTECCIONES COLECTIVAS_____62685,97

EXTINCIÓN DE INCENDIOS_____468,78

PROTECCIÓN ELÉCTRICA_____2520,00

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS_____2382,98

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR_____4864,41

FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO_____13401,96

TOTAL_____91261,52

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Daniel Sánchez García

El Presupuesto de Ejecución Material para Seguridad y Salud de este Proyecto, asciende a **NOVENTA Y UN MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UNO CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (91261,52 €)**

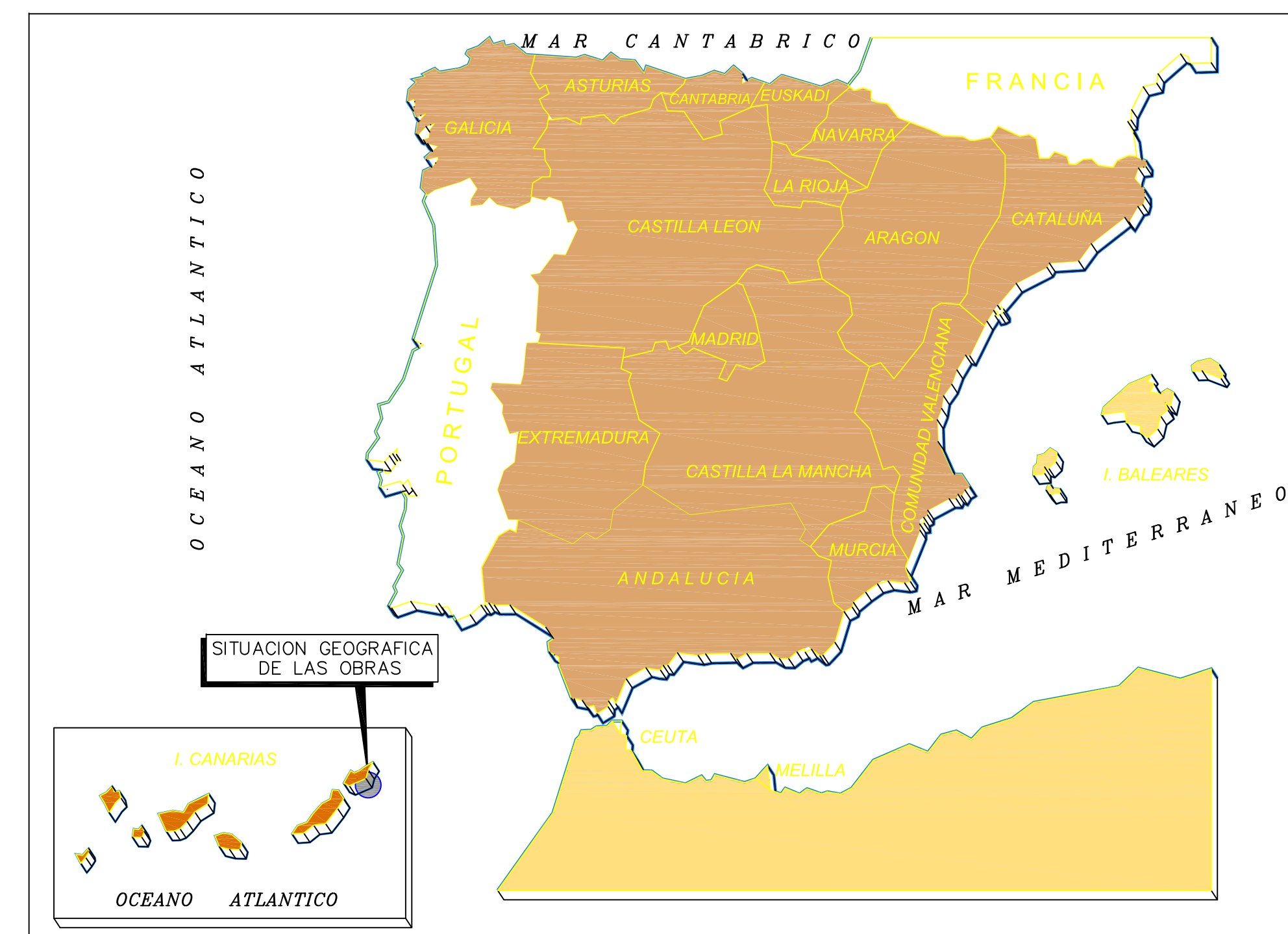
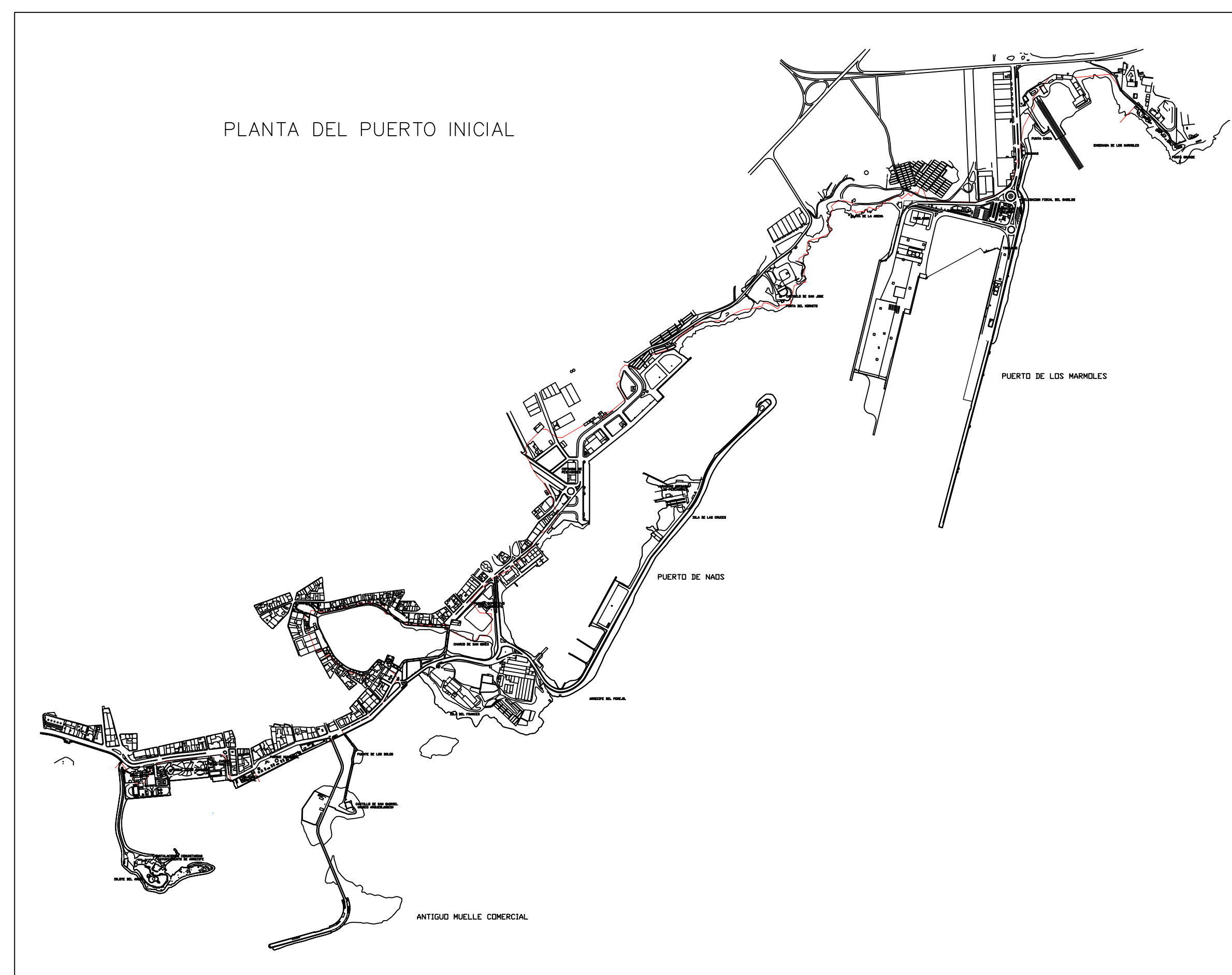
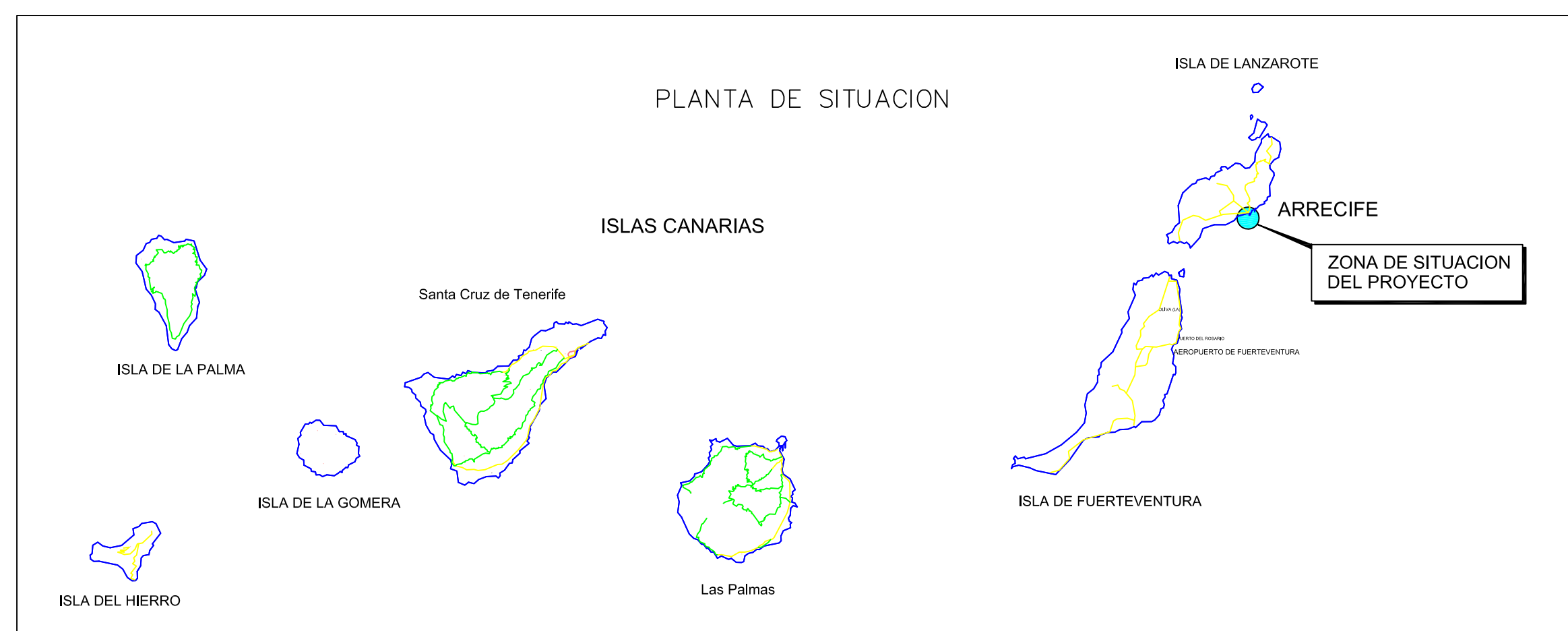


PLANOS



Índice de planos

1. Localización geográfica
2. Situación inicial
3. Plan de uso inicial
4. Estructura funcional de la alternativa
5. Planta futura
6. Fases
7. Accesos
8. Replanteo
9. Área de actuación puerto-ciudad
10. Terminal de contenedores y graneles líquidos
11. Mercancía general y graneles sólidos
12. Náutico-deportivo
13. Terminal de cruceros
14. Terminal de pasajeros
15. Dragado muelle de mármoles
16. Dragado Terminal de cruceros
17. Dragado deportivo
18. Planta puerto deportivo
19. Planta cruceros
20. Planta Mármoles
21. Sección dique talud puerto deportivo
22. Sección dique vertical cruceros
23. Sección dique vertical Los Mármoles



 <p>ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	<p>TIPO</p> <p>PROYECTO</p>	<p>TITULO</p> <p>Ampliacion del puerto de Arrecife</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>ARRECIFE</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p>LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA</p>	<p>AUTOR</p> <p>DANIEL SANCHEZGARCIA</p>	<p>ESCALA</p> <p>SIN-ESCALA</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO-2018</p>	<p>NORTE</p> 	<p>PLANO N</p> <p>PLANO-1</p>
			<p>PROVINCIA</p> <p>LANZAROTE</p>						



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TITULO

Ampliacion del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE

PROVINCIA
LANZAROTE

TITULO DEL PLANO

SITUACIÓN INICIAL

AUTOR

DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA

SIN-ESCALA

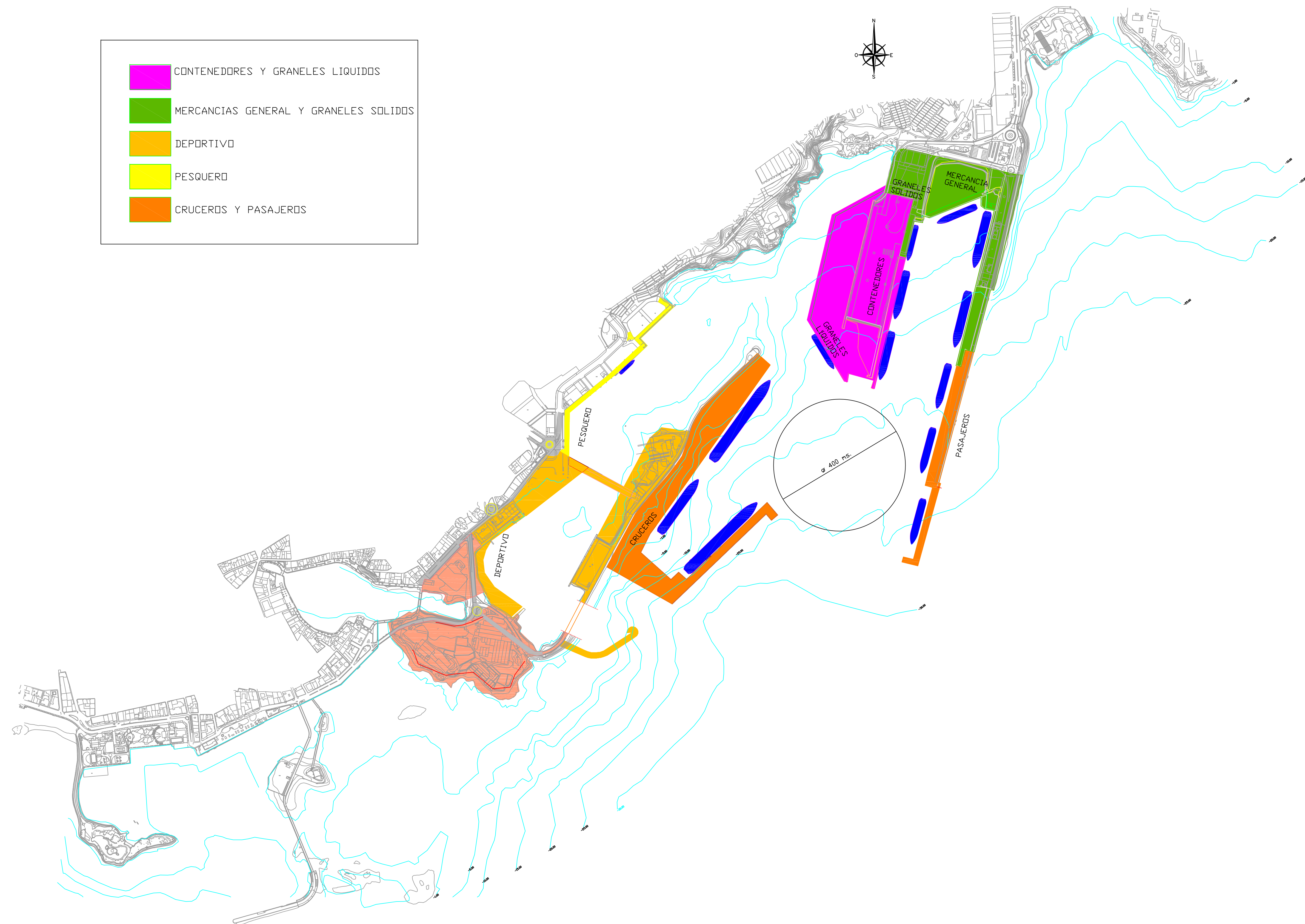
FECHA

JUNIO-2018



PLANO N

PLANO-2



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TITULO
Ampliacion del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TITULO DEL PLANO
ESTRUCTURA FUNCIONAL DE
LA ALTERNATIVA

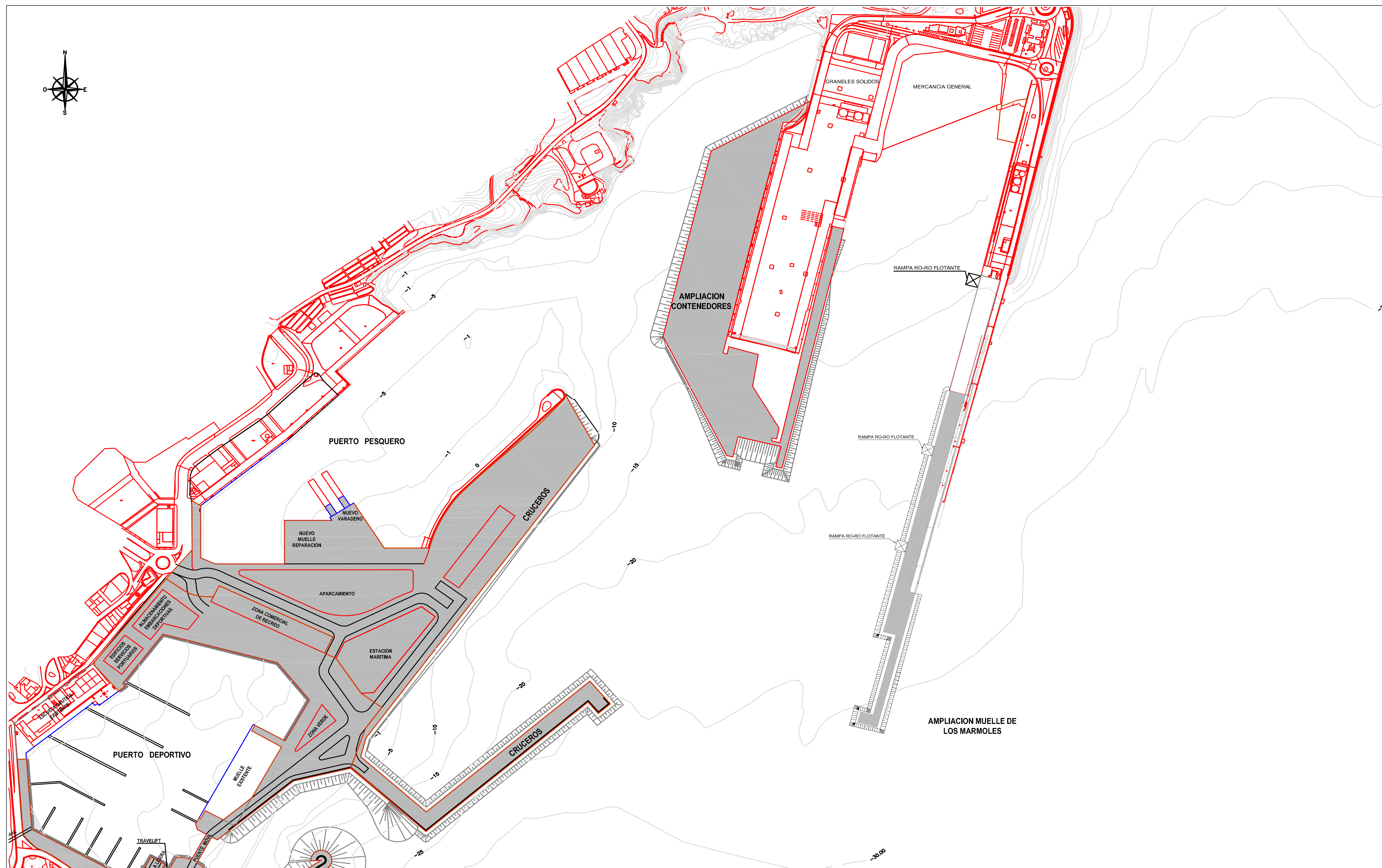
AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA
1/10000

FECHA
JUNIO-2018



PLANO N
PLANO-4



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TITULO

Ampliacion del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE

PROVINCIA
LANZAROTE

TITULO DEL PLANO
PLANTA FUTURA

AUTOR

DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA
1/10000

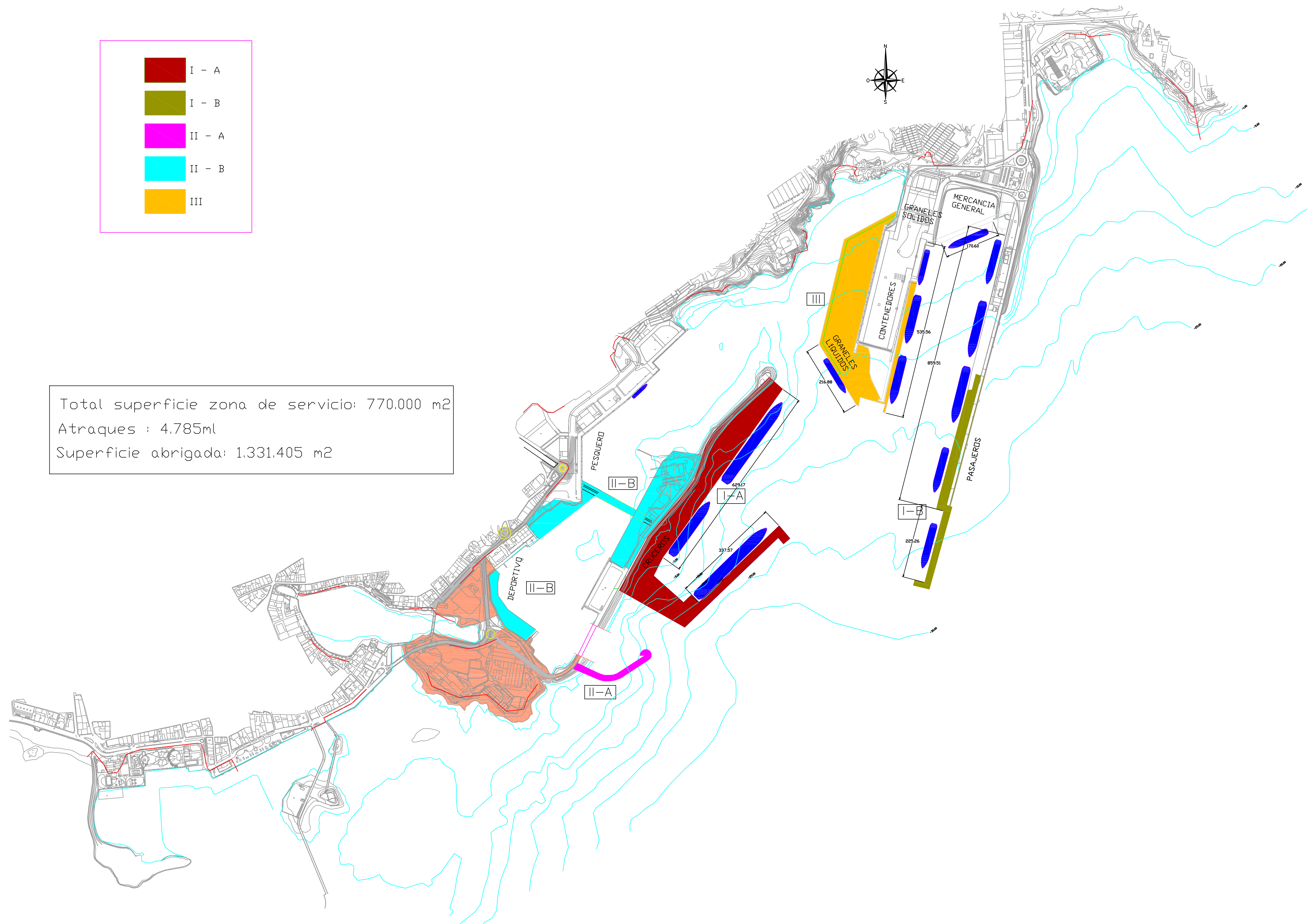
FECHA

JUNIO-2018



PLANO N

PLANO-5



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TITULO
Ampliacion del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TITULO DEL PLANO
FASES

AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

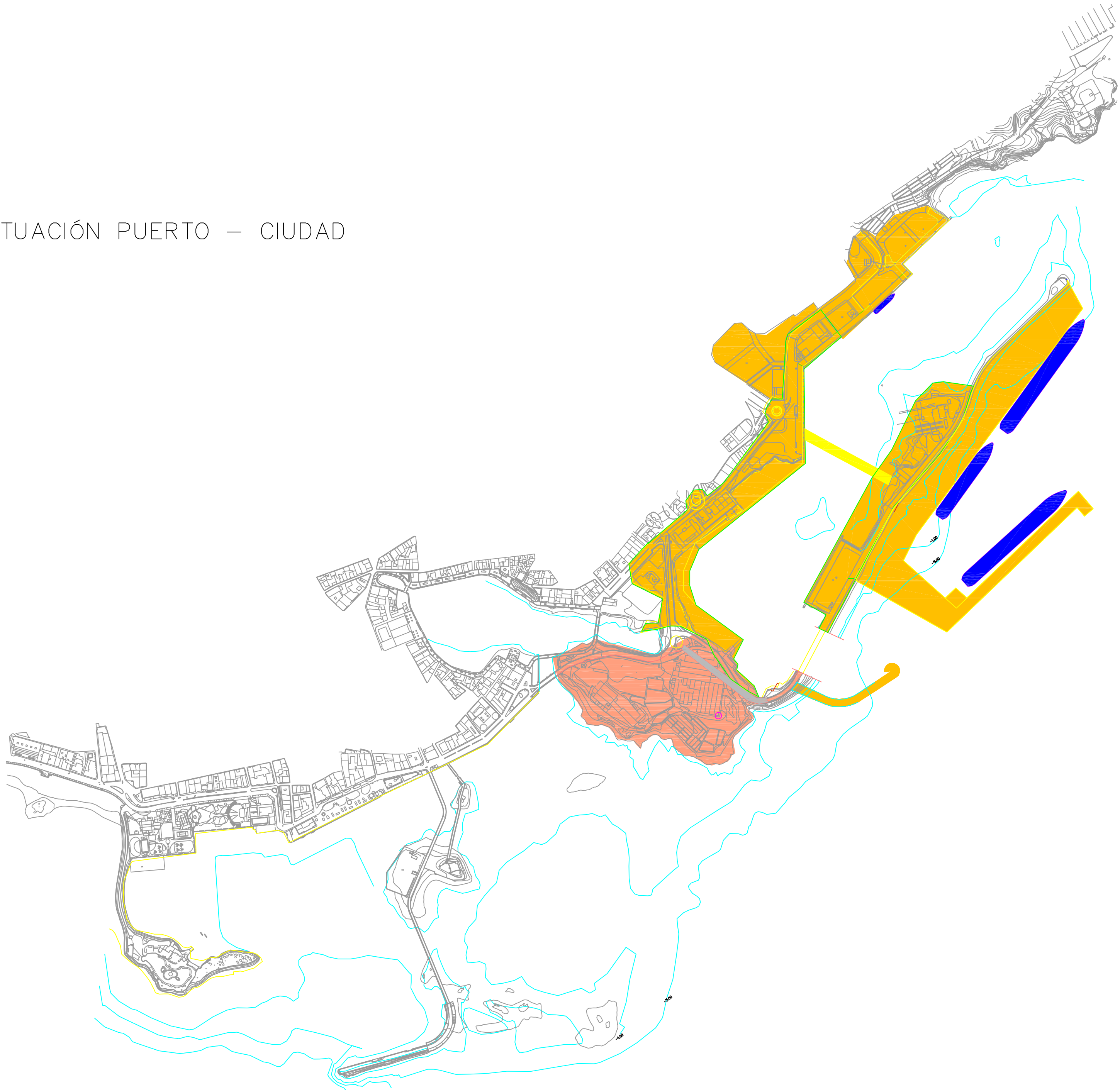
ESCALA
1/10000

FECHA
JUNIO-2018



PLANO N
PLANO-6

ÁREA DE ACTUACIÓN PUERTO – CIUDAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TÍTULO
Ampliación del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TÍTULO DEL PLANO
ÁREA DE ACTUACIÓN
PUERTO-CIUDAD

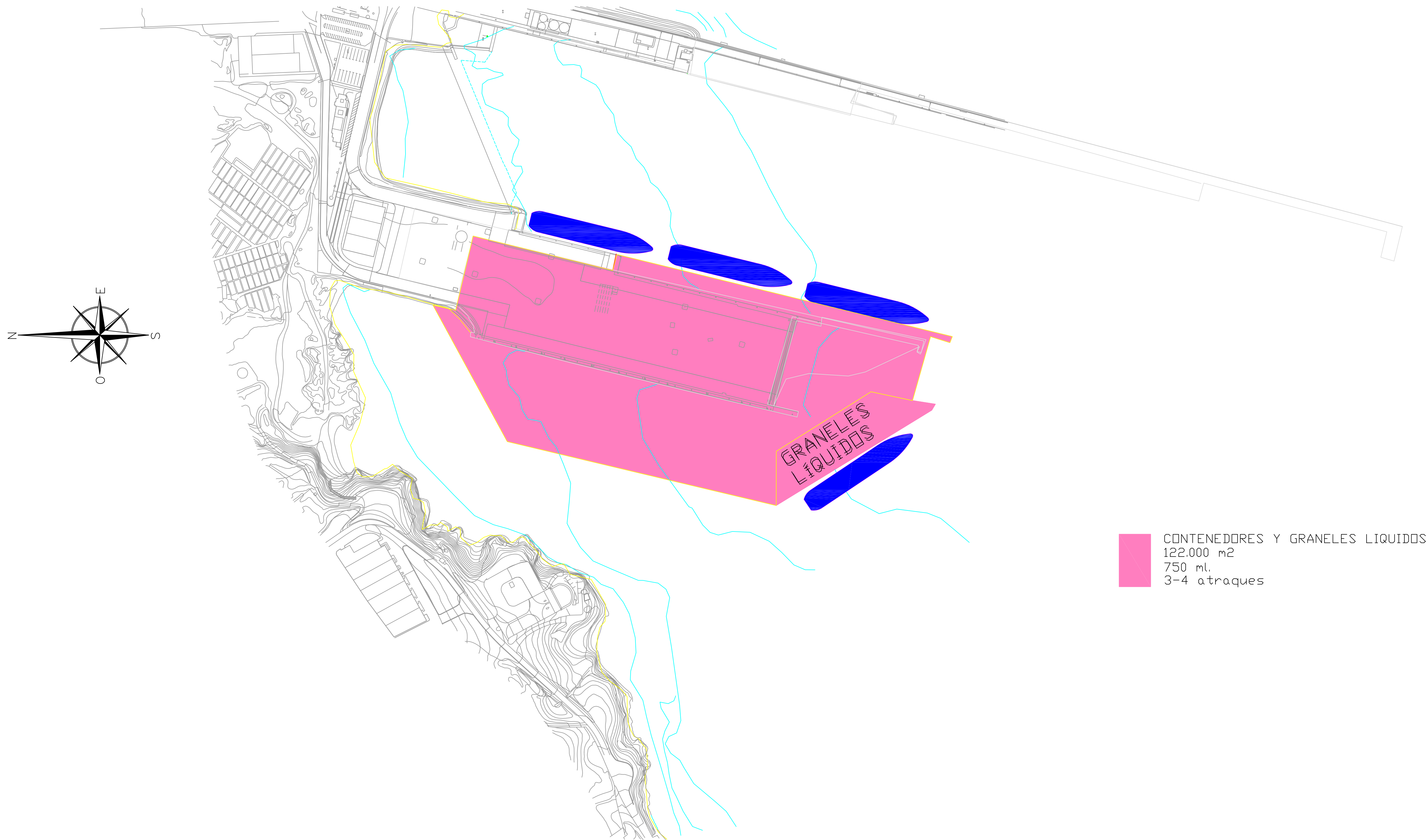
AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA
1/10000

FECHA
JUNIO-2018



PLANO N
PLANO-9



CONTENEDORES Y GRANELES LIQUIDOS
122.000 m2
750 m.
3-4 atraques



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TITULO
Ampliacion del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TITULO DEL PLANO
TERMINAL DE
CONTENEDORES Y GRANELES
LIQUIDOS

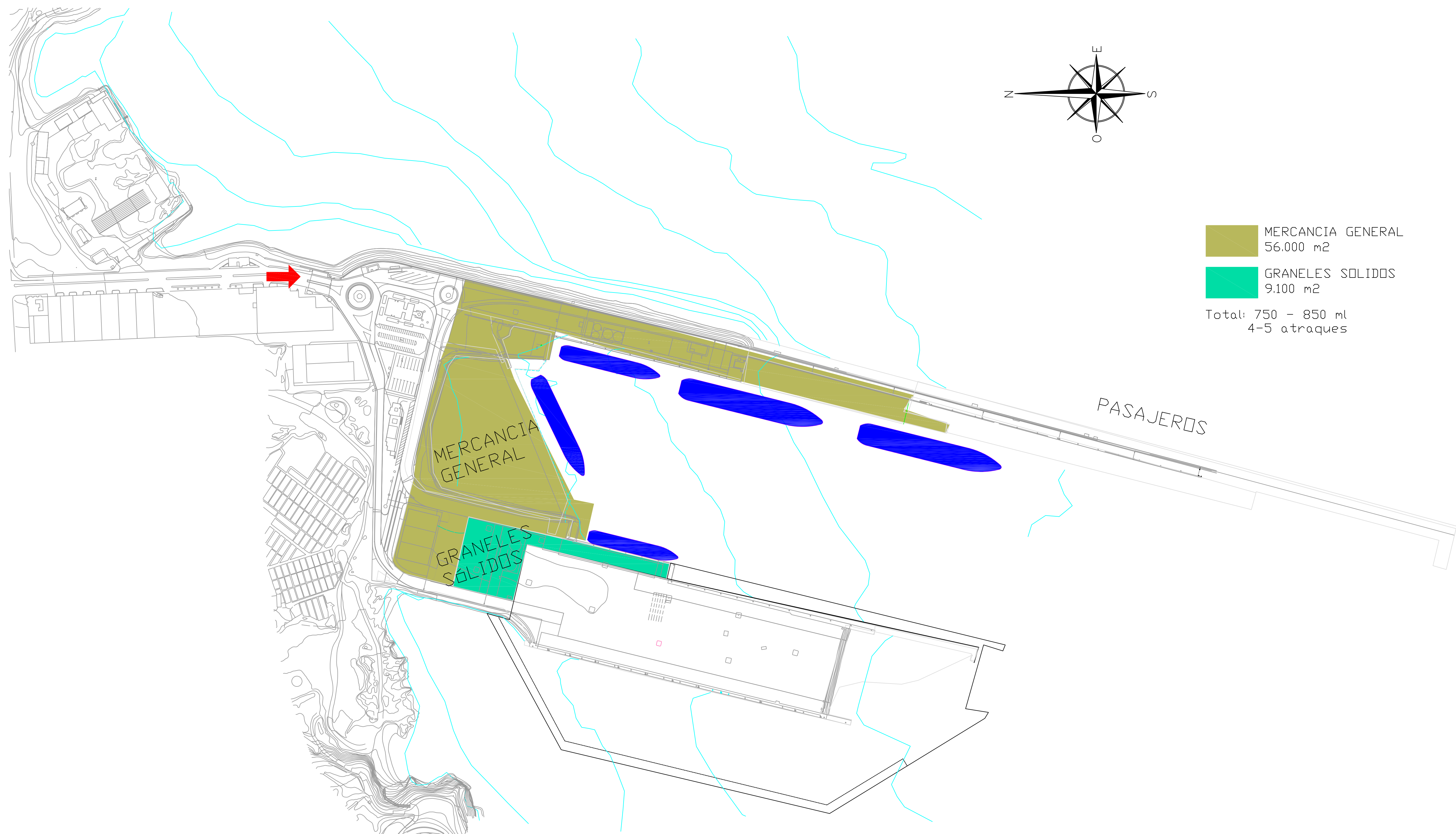
AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA
1/5000

FECHA
JUNIO-2018



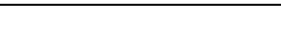

PLANO N
PLANO-10



MERCANCIA GENERAL
56.000 m2

Total: 750 - 850 ml
4-5 atraques

PASAJEROS

 <p>ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	<p>TIPO</p> <p>PROYECTO</p>	<p>TITULO</p> <p>Ampliacion del puerto de Arrecife</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>ARRECIFE</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p>MERCANCIA GENERAL Y GRANELES LIQUIDOS</p>	<p>AUTOR</p> <p>DANIEL SANCHEZGARCIA</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/5000</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO-2018</p>	<p>NORTE</p> 	<p>PLANO N</p> <p>PLANO-11</p>
			<p>PROVINCIA</p> <p>LANZAROTE</p>						



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TÍTULO
Ampliación del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TÍTULO DEL PLANO
NÁUTICO DEPORTIVO

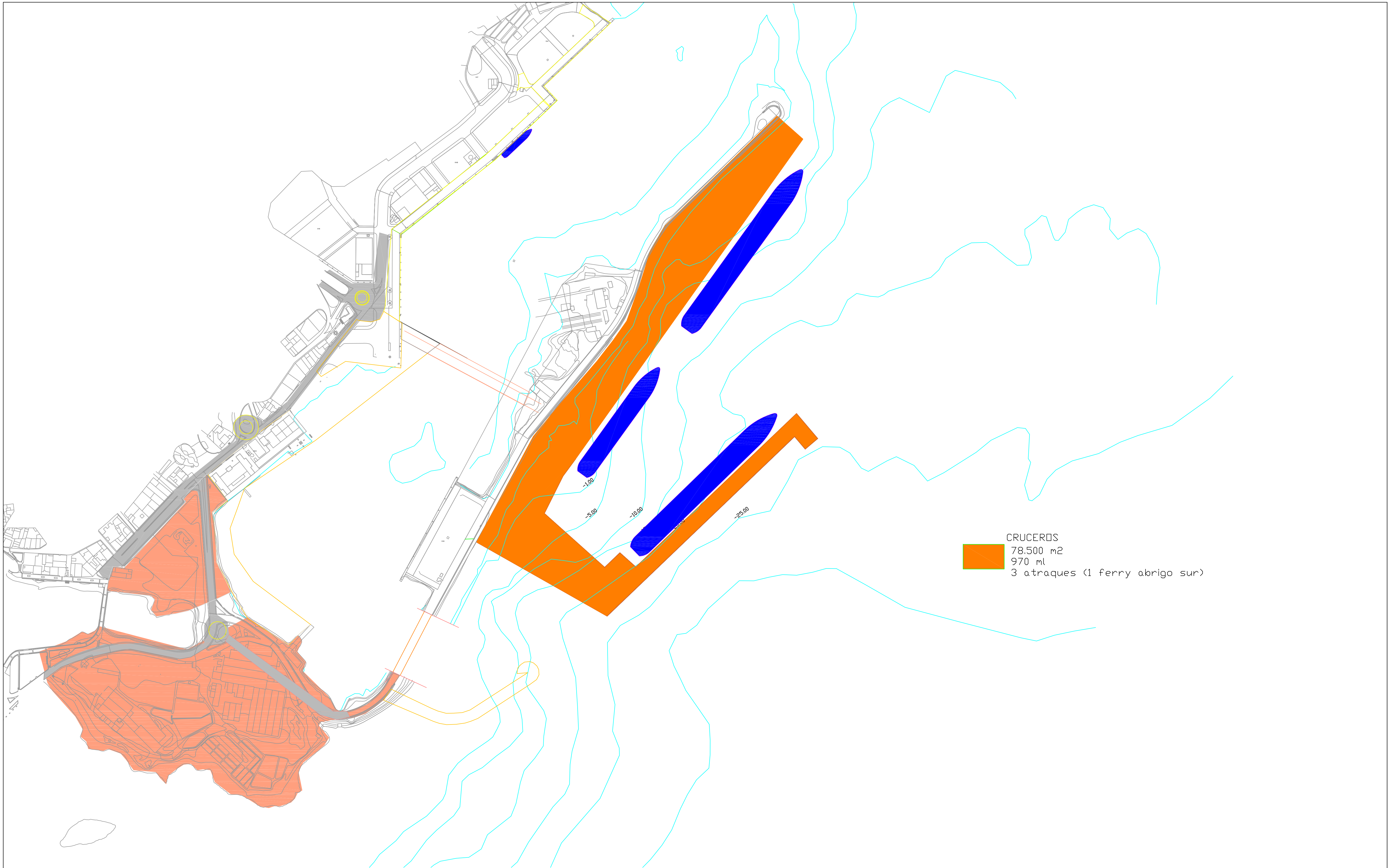
AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA
1/5000

FECHA
JUNIO-2018



PLANO N
PLANO-12



CRUCEROS
78.500 m2
970 ml
3 atraques (1 ferry abrigo sur)



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TÍTULO
Ampliación del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TÍTULO DEL PLANO
TERMINAL DE CRUCEROS

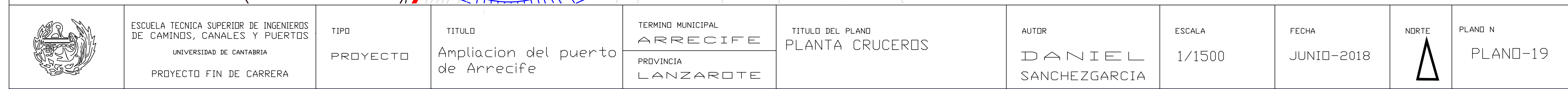
AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA
1/5000

FECHA
JUNIO-2018



PLANO N
PLANO-13



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TITULO

Ampliacion del puerto
de Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE

PROVINCIA
LANZAROTE

TITULO DEL PLANO
PLANTA CRUCEROS

AUTOR

DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA

1/1500

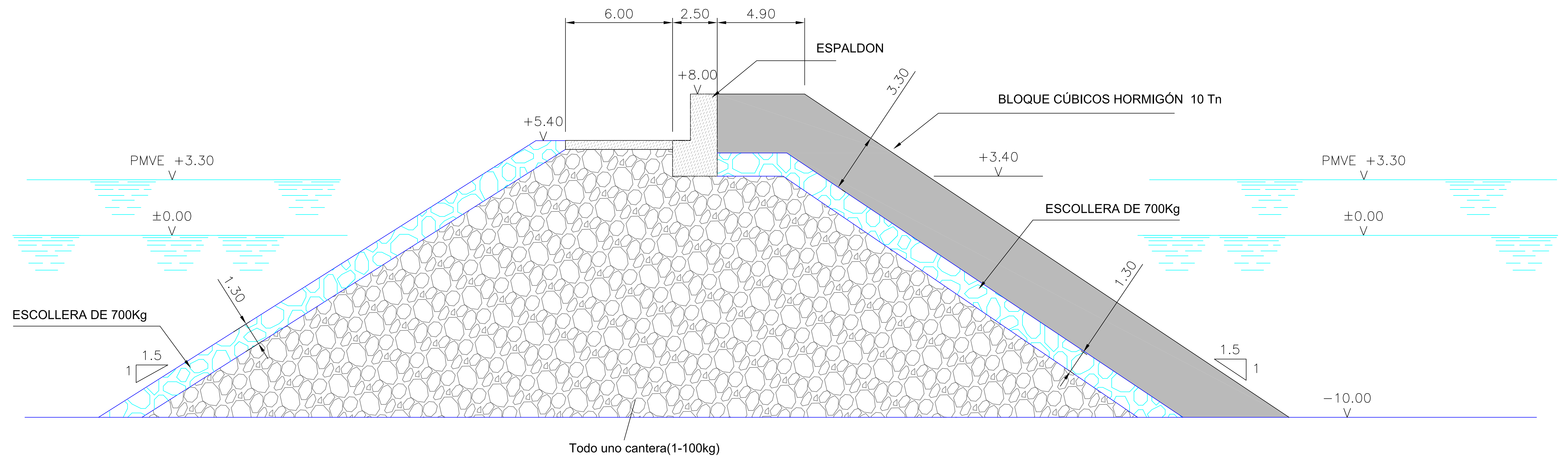
FECHA

JUNIO-2018



PLANO N

PLANO-19



SECCIÓN PUERTO DEPORTIVO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO

TÍTULO
Ampliación del puerto de
Arrecife

TERMINO MUNICIPAL
ARRECIFE
PROVINCIA
LANZAROTE

TÍTULO DEL PLANO
SECCION DIQUE TALUD
PUERTO DEPORTIVO

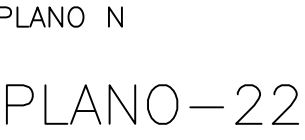
AUTOR
DANIEL
SANCHEZGARCIA

ESCALA
1/250

FECHA
JUNIO-2018



PLANO N
PLANO-21





PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**Índice**

1	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	9	1.3.1.1	Planos.....	14
1.1	Objeto del pliego y ámbito de aplicación.....	9	1.3.1.2	Planos complementarios. Planos de nuevas obras.....	14
1.1.1	Objeto del Pliego de Prescripciones Técnicas.....	9	1.3.1.3	Interpretación de los planos.	14
1.1.2	Ámbito de aplicación.....	9	1.3.1.4	Confrontación de planos y medidas.	14
1.1.3	Disposiciones aplicables.....	9	1.3.1.5	Contradicciones, omisiones o errores en la documentación.	14
1.1.3.1	De carácter general.....	9	1.3.1.6	Planos complementarios de detalle.	14
1.1.3.2	De carácter particular.	9	1.3.1.7	Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built").	15
1.2	Condiciones generales.....	10	1.3.2	Descripción general de la solución.....	15
1.2.1	Dirección de obra.	10	1.4	Garantía y control de calidad de las obras.	15
1.2.2	Organización y representación del contratista.....	11	1.4.1	Definición.....	15
1.2.3	Documentos a entregar al contratista.	12	1.4.2	Sistemas de garantía de calidad.....	16
1.2.3.1	Documentos contractuales.....	12	1.4.3	Manual de garantía de calidad.....	16
1.2.3.2	Documentos informativos.	13	1.4.4	Programa de garantía de calidad del contratista.....	16
1.2.4	Cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes.	13	1.4.4.1	Organización.	16
1.2.5	Permisos y licencias.....	13	1.4.4.2	Procedimientos. Instrucciones. Planos.....	16
1.3	Descripción de las obras.....	13	1.4.4.3	Control de materiales y servicios comprados.....	17
1.3.1	Documentos que definen las obras y orden de prelación.	13	1.4.4.4	Manejo, almacenamiento y transporte.	17
			1.4.4.5	Procesos especiales.....	17



1.4.4.6	Inspección de obra por parte del Contratista.....	17	2.3.3	Clasificación de los materiales.	22
1.4.4.7	Gestión de la documentación.	17	2.3.3.1	Suelos inadecuados.....	22
1.4.5	Planes de Control de Calidad (P.C.C.), Programas de puntos de inspección (P.P.I.). .	17	2.3.3.2	Suelos tolerables	22
1.4.6	Abono de los costos del sistema de garantía de calidad.	18	2.3.3.3	Suelos adecuados.....	22
1.4.7	Nivel de control de calidad.....	19	2.3.3.4	Suelos seleccionados.....	23
1.4.8	Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra.....	19	2.3.3.5	Tierra vegetal.	23
2	ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.	20	2.3.3.6	Material filtrante	23
2.1	Origen de los materiales.....	20	2.3.4	Control de calidad.	24
2.1.1	Materiales suministrados por el contratista.....	20	2.3.4.1	Control de Calidad en materiales para terraplenes y rellenos.	24
2.1.2	Materiales suministrados por la propiedad.	20	2.3.4.2	Control de Calidad en materiales para capas filtrantes.....	24
2.1.3	Yacimientos y canteras.....	20	2.4	Materiales a emplear en escolleras.....	24
2.2	Calidad de los materiales.....	21	2.4.1	Características generales.....	24
2.2.1	Condiciones generales.	21	2.4.2	Calidad de la roca.	24
2.2.2	Normas oficiales.....	21	2.4.2.1	Rocas adecuadas.	24
2.2.3	Examen y prueba de los materiales.	21	2.4.2.2	Rocas inadecuadas.	25
2.3	Materiales a emplear en rellenos.....	22	2.4.2.3	Rocas que requieren un estudio especial.	25
2.3.1	Características generales.....	22	2.4.3	Forma de las partículas.	25
2.3.2	Origen de los materiales.	22	2.4.4	Granulometría.	26



2.4.4.1	Escolleras.....	26	2.7.4	Control de calidad.	34
2.4.5	Control de calidad.	28	2.8	Hormigones.....	35
2.5	Agua a emplear en morteros y hormigones.....	28	2.8.1	Definición.....	35
2.5.1	Características.	28	2.8.2	Clasificación y características.	35
2.5.2	Empleo de agua caliente.	29	2.8.3	Dosificación.	35
2.5.3	Control de calidad.	29	2.8.4	Resistencia.....	36
2.6	Cementos.....	30	2.8.5	Consistencia.....	37
2.6.1	Definición.	30	2.8.6	Hormigones preparados en planta.....	37
2.6.2	Condiciones generales.	30	2.8.7	Control de calidad.	37
2.6.3	Tipos de cemento.....	30	2.8.7.1	Resistencia del hormigón.....	37
2.6.4	Transporte y almacenamiento.	30	2.8.7.2	Consistencia del hormigón.....	39
2.6.5	Recepción.	31	2.8.7.3	Relación agua/cemento.	39
2.6.6	Otros cementos.....	32	2.9	Piezas prefabricadas de hormigón armado.....	39
2.6.7	Control de calidad.	32	2.9.1	Piezas no estructurales.....	39
2.7	Áridos para hormigones y morteros.....	33	2.9.1.1	Recepción.....	39
2.7.1	Áridos en general.	33	2.9.1.2	Control de Calidad.....	39
2.7.2	Arena.	33	2.9.2	Piezas estructurales.....	39
2.7.3	Árido grueso.	34	2.9.2.1	Definición.	39



2.9.2.2	Condiciones generales.....	40	2.11.2.1	De madera.....	44
2.9.2.3	Definición.....	40	2.11.2.2	Metálicos.....	44
2.9.2.4	Características geométricas y mecánicas.....	40	2.11.3	Control de recepción.....	44
2.9.2.5	Materiales.....	40	3	DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	45
2.9.2.6	Expediente de fabricación.....	40	3.1	Condiciones generales.....	45
2.9.2.7	Encofrados.....	41	3.1.1	Comprobación del replanteo previo.....	45
2.9.2.8	Hormigonado de las piezas.....	41	3.1.1.1	Elementos que se entregarán al Contratista.....	45
2.9.2.9	Curado.....	41	3.1.1.2	Plan de Replanteo.....	45
2.9.2.10	Desencofrado, acopio y transporte a obra o dentro de la misma.....	42	3.1.1.3	Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales.....	45
2.9.2.11	Tolerancias geométricas.....	42	3.1.1.4	Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica.....	45
2.9.2.12	Control de calidad.....	43	3.1.1.5	Acta de Comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras.....	46
2.10	Maderas.....	43	3.1.1.6	Responsabilidad de la comprobación del Replanteo Previo.....	46
2.10.1	Características de la madera de obra.....	43	3.1.2	Consideraciones previas a la ejecución de las obras.....	46
2.10.2	Forma y dimensiones.....	43	3.1.2.1	Plazo de ejecución de las obras.....	46
2.10.3	Control de calidad.....	43	3.1.2.2	Programa de Trabajos.....	47
2.11	Encofrados.....	43	3.1.2.3	Fecha de iniciación de las obras.....	47
2.11.1	Definición y clasificación.....	43	3.1.2.4	Examen de las propiedades afectadas por las obras.....	47
2.11.2	Características técnicas.....	44	3.1.2.5	Servicios públicos afectados. Estructuras e instalaciones. Localización de las mismas.....	48



3.1.2.6	Permisos y Licencias.....	48	3.1.5.4	Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas.	53
3.1.2.7	Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos.....	48	3.1.5.5	Control del ruido y de las vibraciones del terreno.....	54
3.1.2.8	Ocupación, vallado de terrenos y accesos provisionales a propiedades.	48	3.1.5.6	Trabajos nocturnos.	57
3.1.2.9	Reclamaciones de terceros.	49	3.1.5.7	Inspección de las obras.	57
3.1.2.10	Oficinas de la Dirección de Obra.....	49	3.1.5.8	Ensayos y Control de Calidad	57
3.1.2.11	Escombreras, productos de préstamos. Alquiler de canteras.....	50	3.1.5.9	Modificaciones de obra.....	57
3.1.3	Acceso a las obras.	50	3.1.5.10	Emergencias.	57
3.1.3.1	Construcción de caminos de acceso.	50	3.1.5.11	Obras defectuosas o mal ejecutadas.	58
3.1.3.2	Conservación y uso.	51	3.1.6	Medición y abono de las obras.....	58
3.1.3.3	Ocupación temporal de terrenos para la construcción de caminos de acceso a las obras. 51		3.1.6.1	Mediciones.....	58
3.1.4	Instalaciones, medios y obras auxiliares.	51	3.1.6.2	Certificaciones.....	58
3.1.4.1	Proyecto de instalaciones y obras auxiliares. Ubicaciones y ejecución	51	3.1.6.3	Precios unitarios.....	59
3.1.4.2	Instalación de acopios.....	52	3.1.6.4	Partidas alzadas.....	60
3.1.4.3	Retirada de instalaciones y obras auxiliares.	52	3.1.6.5	Abono de obras no previstas.	60
3.1.5	Ejecución de las obras	52	3.1.6.6	Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos.	62
3.1.5.1	Equipos, maquinaria y métodos constructivos.....	52	3.1.6.7	Abono de materiales acopiados, equipos e instalaciones.	62
3.1.5.2	Seguridad de la Obra.....	53	3.1.6.8	Revisión de precios.	63
3.1.5.3	Carteles y anuncios.	53	3.1.6.9	Gastos por cuenta del Contratista.	63



3.1.7	Recepción y liquidación de las obras	64	3.2.2.2	Materiales.	68
3.1.7.1	Proyecto de liquidación provisional.....	64	3.2.2.3	Ejecución de las obras.	68
3.1.7.2	Acta de Terminación de los Trabajos y Recepción provisional de las obras.	64	3.2.2.4	Control de calidad.	69
3.1.7.3	Período de garantía. Responsabilidad del Contratista.	64	3.2.2.5	Medición y abono.	69
3.1.7.4	Recepción y liquidación definitiva de las obras.	64	3.2.3	Ud de bloque prefabricado de hormigón.....	70
3.2	Unidades de obra.....	65	3.2.3.1	Definición.	70
3.2.1	m3 dragado de material suelto	65	3.2.3.2	Ejecución de las obras.	70
3.2.1.1	Definición	65	3.2.3.3	Medición y abono	71
3.2.1.2	Materiales.	65	3.2.4	m³ Escolleras.....	71
3.2.1.3	Ejecución de las obras.....	65	3.2.4.1	Definición.	71
3.2.1.4	Control de calidad.	66	3.2.4.2	Materiales.	71
3.2.1.5	Precauciones en la ejecución de los trabajos.	66	3.2.4.3	Ejecución de las obras.	72
3.2.1.6	Mediciones y abonos	67	3.2.4.4	Control de calidad.	73
3.2.1.7	Interferencia con la navegación.....	67	3.2.4.5	Medición y abono	73
3.2.1.8	Señales luminosas y operaciones	67	3.2.5	M³ todo uno CANTERA	73
3.2.1.9	Balizas y miras.	67	3.2.5.1	Definición.	73
3.2.2	m³ relleno en trasdós de dique	68	3.2.5.2	Ejecución de las obras.	73
3.2.2.1	Definición.	68	3.2.5.3	Control de calidad.	73



3.2.5.4	Medición y abono	74	3.2.8.5	Medición y abono	85
3.2.6	Zahorra artificial	74	3.2.9	Encofrados y moldes	86
3.2.6.1	Definición y alcance	74	3.2.9.1	Definición	86
3.2.6.2	Materiales	74	3.2.9.2	Ejecución	86
3.2.6.3	Ejecución de las obras.....	75	3.2.9.3	Medición y abono	86
3.2.6.4	Control de calidad	76	3.2.10	Canalización para servicios.....	86
3.2.6.5	Medición y abono	77	3.2.10.1	Definición	86
3.2.7	Obras de hormigón en masa o armado	77	3.2.10.2	Forma y dimensiones	87
3.2.7.1	Definición y alcance	77	3.2.10.3	Materiales	87
3.2.7.2	Materiales	77	3.2.10.4	Ejecución de las obras	87
3.2.7.3	Ejecución de las obras.....	82	3.2.10.5	Medición y abono	87
3.2.7.4	Control de calidad	83	3.2.11	Conductor	88
3.2.7.5	Medición y abono	83	3.2.11.1	Definición	88
3.2.8	Tubo para drenaje y saneamiento.	83	3.2.11.2	Forma y dimensiones	88
3.2.8.1	Definición	83	3.2.11.3	Materiales	88
3.2.8.2	Formas y dimensiones	83	3.2.11.4	Medición y abono	88
3.2.8.3	Materiales	83	3.2.12	Arqueta para canalización de servicios	88
3.2.8.4	Ejecución de las obras.....	84	3.2.12.1	Definición	88



3.2.12.2	Medición y abono	88	3.2.15.8	Medición y abono	95
3.2.13	Tuberías de abastecimiento.....	88	3.2.16	M ³ de fabricación de cajones y juntas.....	96
3.2.13.1	Definición	88	3.2.17	GRAVA DE ENRASE EN MUELLE DE CORONACION.....	97
3.2.13.2	Forma y dimensiones	89	3.2.17.1	Definición	97
3.2.13.3	Materiales	89	3.2.17.2	Ejecución	97
3.2.13.4	Ejecución de las obras.....	89	3.2.17.3	Medición y abono	97
3.2.13.5	Medición y abono	90	3.2.18	M3 DE HORMIGON POBRE DE LIMPIEZA EN DIQUE INTERIOR Y MURO DE CONTENCIÓN	97
3.2.14	M2 PAVIMENTO DE HORMIGON VIBRADO.....	90	3.2.18.1	Definición	97
3.2.14.1	Definición y alcance	90	3.2.18.2	Ejecución	97
3.2.14.2	Materiales	91	3.2.18.3	Medición y abono	98
3.2.15	Subbases granulares.....	94	3.2.19	Tn ESCOLLERA PARA REMATE DE RELLENOS EN ZONA DE MUELLES.....	98
3.2.15.1	Definición	94	3.2.19.1	Definición y alcance	98
3.2.15.2	Materiales	94	3.2.19.2	Materiales	98
3.2.15.3	Calidad.....	95	3.2.19.3	Ejecución de las obras.....	98
3.2.15.4	Capacidad de soporte	95	3.2.19.4	Medición y abono	99
3.2.15.5	Plasticidad	95	3.2.20	Partida alzada de seguridad y salud para la ejecución de la obra	99
3.2.15.6	Ejecución de las obras.....	95	3.2.20.1	Medición y abono	100
3.2.15.7	Tolerancias de la superficie acabada limitaciones de la ejecución	95			



1 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

1.1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir las especificaciones, prescripciones, criterios y normas que regirán la construcción de la Ampliación del Puerto de Arrecife.

1.1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a las obras definidas en el Proyecto de ampliación del Puerto de Arrecife. En todos los artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en disposiciones legales vigentes.

1.1.3 DISPOSICIONES APLICABLES.

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

1.1.3.1 DE CARÁCTER GENERAL

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

1.1.3.2 DE CARÁCTER PARTICULAR.

- Recomendaciones para Obras Marítimas:
- ROM 0.0-01: Del Procedimiento General y las Bases de Cálculo en el Proyecto.
- ROM 0.2-90: Sobre las Acciones para Proyectos de Obra Portuaria o Marítima.



- ROM 0.3-91: De Acciones Climáticas (I): Oleaje.
- ROM 0.4-95: Sobre las Acciones Climáticas para el Proyecto (II): Viento.
- ROM 0.5-05: Para Recomendaciones Geotécnicas en las Obras Marítimas.
- ROM 2.0-11: Recomendaciones para el proyecto y ejecución de obras de atraque y amarre
- ROM 3.1-99: Configuración Marítima: Canales del Acceso y Áreas de Flotación
- ROM 4.1-94: Del Proyecto y Construcción de Pavimentos Portuarios.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 14/2014, de 24 de julio, de Navegación Marítima.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Instrucción para la recepción de Cementos RC-16.
- Pliego General de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y Orden FOM 891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimento.
- NTE-RSS/1973, «Revestimientos de suelos: Soleras».
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.
- Normas UNE cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.
- Norma de Construcción Sismorresistente, NCSR-02
- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua N.I.T.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

1.2 CONDICIONES GENERALES.

1.2.1 DIRECCIÓN DE OBRA.

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que asigne la legislación Vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes de Obra".



Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

La Dirección, fiscalización y vigilancia de las obras será ejercida por la persona o personas que se designen al efecto.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- o Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- o Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- o Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- o Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- o Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

o Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

o Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal, material de la obra y maquinaria necesaria.

o Elaborar las certificaciones al Contratista de las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

o Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

1.2.2 ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista, antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que hayan de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra" según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, y Pliegos de Licitación.



Este representante, con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un Ingeniero o Arquitecto Técnico, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Jefe de Seguridad e Higiene responsable de la misma.

El Contratista incluirá con su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que seguirá estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, con la intención de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazas contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para las mismas, en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las

obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mayor desarrollo del mismo.

1.2.3 DOCUMENTOS A ENTREGAR AL CONTRATISTA.

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla a continuación:

1.2.3.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 v 129 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. y en la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajos cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Será documento contractual la Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se determine, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

En este caso, corresponde a la Viceconsejería de Medio Ambiente formular dicha Declaración.



Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia recogidos en el proyecto de Construcción.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerara aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Contratación del Estudio.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales, de forma análoga a la expresada en el Artículo 1.3, del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el Artículo 51 del Reglamento General de Contratación del Estudio.

1.2.3.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS.

Tanto la información geotécnica de proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria y de condiciones climáticas, de justificación de precios y. en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos son documentos informativos. En consecuencia deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.2.4 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES.

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

1.2.5 PERMISOS Y LICENCIAS.

La Propiedad facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto de lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Propiedad.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

1.3.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN.

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones Técnicas y la normativa incluida en el apartado 1.1.4 "Disposiciones aplicables".

No es propósito sin embargo, de Planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Propiedad la ausencia de tales detalles según se indica más adelante.

**1.3.1.1 PLANOS.**

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

1.3.1.2 PLANOS COMPLEMENTARIOS. PLANOS DE NUEVAS OBRAS.

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra los planos complementarios de ejecución, necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

1.3.1.3 INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

1.3.1.4 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

1.3.1.5 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN.

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en estos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la Obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estas detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que propondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de órdenes.

1.3.1.6 PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

**1.3.1.7 ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS. PLANOS DE OBRA REALIZADA ("AS BUILT").**

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones y de la documentación mencionada en el apartado 1.1.4, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junta con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

1.3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN.

El proyecto plantea la solución para la Ampliación del Puerto de Arrecife. Esta obra se ve justificada por el gran crecimiento del tráfico en los últimos años y por el aumento esperado en el futuro.

El Puerto de Arrecife de Lanzarote se encuentra enclavado en el litoral sureste de la Isla abrigado del sistema de corrientes y de los temporales predominantes (NNE).

El Puerto de Arrecife dispone de 100 Ha de superficie de aguas abrigadas (tabla página 7), 56 Ha de superficie terrestre y 3000 metros de línea de atraque. La mayor parte de la actividad portuaria se concentra en su extremo oriental, Puerto de Los Mármol, configurado con dos muelles paralelos en

dirección N-S: el muelle de Los Mármol y el Muelle de Contenedores, con lo que se dispone de 73 Ha de superficie de explotación y 22 Ha de superficie terrestre y 1.730 m de línea de atraque.

La solución elegida plantea la terminal de cruceros en la zona exterior de Naos, creando un nuevo dique que la abriga. Se plantea también una ampliación de la zona del dique de los Mármol destinada a pasajeros. Permanecen los usos actuales en Los Mármol pero las dimensiones de este dique son bastante más reducidas (tráfico de pasajeros y graneles líquidos) y Contenedores (contenedores, graneles sólidos y mercancía general) delimitando más claramente las zonas. Se mantiene la división interior de Naos en pesquero y deportivo.

1.4 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**1.4.1 DEFINICIÓN.**

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas, necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el Contrato, Códigos, Normas y Especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje)



- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.4.2 SISTEMAS DE GARANTÍA DE CALIDAD

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la Propiedad tiene establecido un Sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego General de Condiciones, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

1.4.3 MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD.

El Sistema de Garantía de Calidad establecido por la Propiedad está definido en el Manual de Garantía de Calidad.

Este documento describe la metodología a seguir a fin de programar y sistematizar los requisitos de calidad aplicables a la construcción de la obra de forma que, independientemente de las organizaciones o individuos participantes, se alcancen cotas de calidad homogéneas y elevadas.

El Contratista, está obligado a cumplir las exigencias del Sistema de Garantía de Calidad establecido y someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el programa propio que prevé desarrollar para llevar a cabo lo descrito en cada uno de los capítulos del Manual de Garantía de Calidad.

1.4.4 PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha prevista para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el Programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad se ajustará a lo dispuesto en el Manual de Garantía de Calidad y, comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

1.4.4.1 ORGANIZACIÓN.

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

1.4.4.2 PROCEDIMIENTOS. INSTRUCCIONES. PLANOS.

Todas las actividades relacionadas con la construcción inspección y, ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo y procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

**1.4.4.3 CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS.**

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra.
- Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

1.4.4.4 MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.4.4.5 PROCESOS ESPECIALES.

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones aplicables.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

1.4.4.6 INSPECCIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA.

El Contratista es responsable de realizar los controles ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.4.4.7 GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidas en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.4.5 PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.), PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.).

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.



La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de mecanismos.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte del hormigón. Colocación en obra y curado.
- Otros

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.

- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al P.P.C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o formas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.4.6 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD.

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de Control de Calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas o de la normativa general que sea de aplicación al presente proyecto, serán de cuenta del Contratista salvo que expresamente se especifique lo contrario.

**1.4.7 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD.**

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el 2% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra incluso las ampliaciones, si las hubiere.

1.4.8 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación a contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo. El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello. El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta del Consorcio si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros y materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos realizados por la Dirección de Obra.



2 ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

2.1 ORIGEN DE LOS MATERIALES.

2.1.1 MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA.

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por otros.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y, que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

2.1.2 MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD.

Los documentos contractuales indicarán las clases y empleo de los materiales de cuyo suministro se encargará directamente la Propiedad, así como las condiciones económicas de dicho suministro.

Se especificará el lugar y forma en que ha de realizarse la entrega al Contratista de los materiales especificados.

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la Propiedad, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

2.1.3 YACIMIENTOS Y CANTERAS.

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en el que el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar a toda costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de extracción de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por la Dirección de Obra. Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el contratista a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. La Propiedad podrá proporcionar a los concursantes o contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.



2.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES.

2.2.1 CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

2.2.2 NORMAS OFICIALES.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

2.2.3 EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescribe el Programa de Control de Calidad y, en su caso, el Director de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa al Director de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar posteriormente a los ensayos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, , El Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra sin que por este motivo sean abonados más que por el valor del material a que puedan sustituir.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales, según se especifica se realizará en los talleres o lugares de preparación.



2.3 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS.

2.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar. Su clasificación se especifica en el Apartado 2.3.3.

2.3.2 ORIGEN DE LOS MATERIALES.

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de la Obra.

2.3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes: suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

2.3.3.1 SUELOS INADECUADOS.

Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

2.3.3.2 SUELOS TOLERABLES

No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P. $> (0,6 LL - 99)$.

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($1,450 \text{ kg/dm}^3$).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

2.3.3.3 SUELOS ADECUADOS.

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) del peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($1,750 \text{ kg/dm}^3$).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1 %).

**2.3.3.4 SUELOS SELECCIONADOS.**

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor de diez ($IPE < 10$).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 NLT- 152/72.

2.3.3.5 TIERRA VEGETAL.

Será de textura ligera o media, con un PH de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm, ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

En cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

2.3.3.6 MATERIAL FILTRANTE

Se definen como capas filtrantes aquéllas que, debido a su granulometría, permite el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización. Serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera, grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, el cernido pondera acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junta al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguientes, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo de árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad $D_{60}/D_{10} < 4$
- El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).
- El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Angeles. Según la Norma NI-T-1 49/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de



escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

2.3.4 CONTROL DE CALIDAD.

2.3.4.1 CONTROL DE CALIDAD EN MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS.

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 2.3.3 del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente - Cada 1.500 m³ a colocar en obra

2.3.4.2 CONTROL DE CALIDAD EN MATERIALES PARA CAPAS FILTRANTES.

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en el Artículo 2.3.5 del Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán, sobre una muestra representativa, como mínimo, con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cada 200 metros lineales de zanja

- Cada 500 m³ a colocar en obra

2.4 MATERIALES A EMPLEAR EN ESCOLLERAS.

2.4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El material destinado a la formación de escolleras deberá tener la tenacidad necesaria para que no se fracturen ni disgreguen durante los procesos de transporte, colocación y compactación. No deberán ser heladizas, friables ni alterables por los agentes atmosféricos.

2.4.2 CALIDAD DE LA ROCA.

Para su empleo en y escolleras las rocas se clasifican en los siguientes grupos: Rocas adecuadas, rocas inadecuadas, rocas que requieren estudio especial.

2.4.2.1 ROCAS ADECUADAS.

Se podrán utilizar los materiales pétreos procedentes de las siguientes rocas, siempre que sean sanas, compactas y resistentes:

- Granitos, granodioritas y sienitas.
- Aplitas, pórfidos y porfiritas.
- Gabros.
- Diabasas. otitas y lamprófidos.



- Ríolitas y dacitas.
- Andesitas, basaltos y limburgitas.
- Cuarzitas y mármoles.
- Calizas y dolomías.
- Areniscas, conglomerados y brechas.

2.4.2.2 ROCAS INADECUADAS.

No se podrán utilizar los materiales procedentes de las rocas siguientes:

- Serpentina.
- Tobas volcánicas y rocas volcánicas piroclásticas.
- Micacitas y illitas.
- Anhidrita, yeso y rocas solubles.
- Tobas calcáreas y caliches.
- Arcosas y limonitas.
- Las rocas que se desintegren espontáneamente al estar expuestas a la intemperie o que, al ser compactadas, sufran una trituración importante o adquieran una consistencia terrosa.

2.4.2.3 ROCAS QUE REQUIEREN UN ESTUDIO ESPECIAL.

Pertenecen a este grupo todas las rocas no incluibles en ninguno de los dos anteriores. En especial, están incluidas en él las siguientes rocas:

- Peridotitas, traquitas, fonolitas.
- Aglomerados y conglomerados volcánicos.
- Gneis, esquistos y pizarras.
- Migmatitas, comeanas, anfibolitas y grauvacas.
- Carniolas, margocalizas y margas.
- Argilitas.
- Maciños, molasas, samitas rodenos.

2.4.3 FORMA DE LAS PARTÍCULAS.

Salvo autorización expresa del Director de Obra, el contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas de forma inadecuada aquéllas en que se verifique: $(L+G)/2E > 3$ siendo:

- o L = longitud: separación máxima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.
- o G = grosor: diámetro del agujero circular mínimo que puede ser atravesado por la partícula.
- o E = espesor: separación mínima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.

Los valores de L, G y E se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres direcciones perpendiculares entre sí.

**2.4.4 GRANULOMETRÍA.****2.4.4.1 ESCOLLERAS.**

A menos que en los Planos de Proyecto se especifique otra solución, las escolleras naturales a emplear en la construcción de las obras se clasifican en ocho

(8) categorías de acuerdo con el peso y características de sus cantos y con los lugares de colocación en obra, que deberán de ser precisamente los que para cada peso se indican en los planos y en los artículos correspondientes del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

- Todo uno de cantera.

Estará constituido por material de detritus de cantera tosco, limpio (<10% de finos) y de forma irregular con un máximo de un 25% en peso inferior a 1 Kg. y también de un 10% superior a 1000 Kg.

Junto a la escollera clasificada de la capa inmediatamente superior y en una distancia inferior a un (1) metro se dispondrá un todo uno seleccionado con cantos de peso comprendido entre 1/10 y 1/20 del peso de la escollera clasificada.

- Escollera clasificada de 25 a 30 Kg. en banquetta de diques. Cumplirá con la siguiente granulometría:

Peso igual o inferior a 50 Kg 85%

Peso inferior a 25 Kg15%

- Escollera clasificada de 700 Kg. colocada en primer manto secundario de contadique.

Cumplirá con la siguiente granulometría:

Peso igual o inferior a 700 Kg 85%

Peso igual o inferior a 500 Kg 50%

Peso inferior a 350 Kg15%

- Escollera clasificada de 500 Kg. colocada en segundo manto secundario de dique.

Cumplirá con la siguiente granulometría:

Peso igual o inferior a 500 Kg 85%

Peso igual o inferior a 350 Kg 50%

Peso inferior a 200 Kg15%

- Escollera clasificada de 50 a 500 Kg. en berma de apoyo de bloques.

Cumplirá con la siguiente granulometría:

Peso igual o inferior a 500 Kg 85%

Peso inferior a 50 Kg15%

Se reservarán los tamaños menores para la parte superior del cimiento.

- Material para enrase de la banquetta de asiento de los bloques.



Deberá tener las mismas características que la escollera. Se utilizará piedra de menor tamaño que la que se pretende enrasar para recebar los huecos, terminando con una grava de granulometría comprendida entre 70 y 100 mm.

2.4.4.1.1 Piedra para escolleras.

Los cantos que han de constituir la escollera natural serán de roca adecuada según el apartado 2.4.2.

Su peso específico no será inferior a dos mil seiscientos (2.600) kilogramos por metro cúbico y su carga de rotura no bajará de mil quinientos (1.500) kilopondios por centímetro cuadrado.

Toda la piedra para escolleras de cualquier categoría y sin clasificar que se emplee en obra ha de ser sana, compacta, dura, áspera y duradera. Ha de ser resistente a la descomposición y desintegración bajo la acción del agua del mar y de las alternativas de humedad y sequedad, o helada y deshielo a que puede estar sometida.

La piedra ha de estar libre de grietas, planos de debilidad y fisuras producidas por las voladuras y otros defectos que la hagan inaceptable o que pudieran contribuir, a juicio de la Dirección de Obra, a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación en obra o exposición al oleaje y a la intemperie.

Todos los cantos que constituyen las escolleras de las distintas categorías serán de forma angulosa, y su dimensión mínima no será menos de una tercera parte de su dimensión mayor rechazándose las losas planas y las lajas delgadas. No se admitirá más de un dos por ciento (2 %) en peso de la piedra limpia pequeña que puede ser necesaria para las operaciones de carga y transporte de las escolleras.

El Contratista, a su costa, efectuará en un Laboratorio Oficial los siguientes ensayos físicos de la piedra que proponga, previamente a su utilización en obra:

- a. Peso específico de árido seco en aire (UNE-7083-ASTM-C- 127).
 - b. Peso específico aparente saturado.
 - c. Peso específico real.
 - d. Absorción de agua (ASTM-697).
 - e. Estabilidad frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-7136).
 - f. Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/72) (ASTM-C127).
 - g. Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 1 10°C y saturadas (UNE-7242) (ACI-301) (ASTM-C170).
 - h. Contenido en sulfuros (GONIA).
 - i. Contenido de carbonatos (NI-T- 116).
 - j. Inmersión: Se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados (15°C) de temperatura durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente se realizará sobre estas muestras el ensayo de desgaste de Los Angeles.
- El Contratista quedará también obligado a presentar un informe geológico de la cantera en el que se determine la clasificación geológica de la piedra y si las fisuras, vetas, planos de rotura u otros planos de poca resistencia están espaciados a suficiente distancia para poder obtener cantos de las escolleras del peso que se ha indicado en este artículo 2.4.4.
- La piedra que haya de emplearse se aceptará después de que se haya comprobado su calidad en la forma indicada, a satisfacción de la Dirección de Obra. Todas las pruebas adicionales de la piedra que se juzguen necesarias durante la marcha de los trabajos serán efectuadas por el Contratista a su costa.



La piedra será inspeccionada por el Contratista en la cantera antes de su envío, así como en el lugar de trabajo antes de su colocación en obra. La aprobación preliminar de la cantera o de las muestras presentadas no significará la renuncia al derecho que tiene la Dirección de Obra a rechazar cualquier tipo de piedra que no reúna las condiciones requeridas.

Si durante la ejecución de los trabajos, el Contratista propone el empleo de piedra procedente de una cantera diferente a la cantera o canteras previamente aprobadas, su aceptación estará sujeta a la autorización de la Dirección de Obra y se basará en el informe y ensayos antes indicados. Tales pruebas serán a costa del Contratista y los resultados de las mismas con muestras se presentarán a la

Dirección de Obra por lo menos quince (15) días antes del transporte de la piedra a pie de obra.

La piedra rechazada por la Dirección de Obra, que no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego, será retirada por el Contratista rápidamente, no volverá a la obra y será satisfactoriamente reemplazada. Si el Contratista no lo efectúa o se demorase en quitar o reemplazar la piedra rechazada, podrá efectuarlo la Propiedad, descontando los gastos que se ocasionen de las cantidades que haya de abonar al Contratista.

2.4.5 CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente
- Cada 1000 m³ colocados en obra

Por otra parte, se controlará con la frecuencia que la Dirección de Obra estime conveniente, que los acopios efectuados en cantera u obra son del peso correspondiente a su categoría., para ello la Dirección de Obra elegirá diez (10) piedras del acopio, hallándose el peso de cada una de ellas.

Se admitirá la partida cuando los pesos del canto no sean inferiores en un 10% a lo especificado en los planos de Proyecto, en tal cantidad que supere al 20% de los cantos contrastados.

2.5 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

2.5.1 CARACTERÍSTICAS.

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 27º de la "Instrucción de Hormigón Estructural" vigente, EHE-08, siendo, asimismo obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).



- Contenido en sulfatos, expresados en SO₃, igual o inferior a un gramo por litro (1 g/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.)
- Ion cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 g/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.) para los hormigones pretensados; a seis gramos por litro (6 g/l) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones armados y a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

2.5.2 EMPLEO DE AGUA CALIENTE.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento durante el amasado no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

2.5.3 CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en la Instrucción EHE-98.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (DNI 7.13 1).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos, y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados sin apelación posible ni derecha a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática con la periodicidad de treinta (30) días dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo, o cuando se produzcan tormentas o lluvias que dejen en el agua partículas en suspensión.

En cualquier caso los defectos derivados por el empleo, en la fabricación o curado de los hormigones, de aguas que no cumplan los requisitos exigidos, serán de la responsabilidad del Contratista.



2.6 CEMENTOS.

2.6.1 DEFINICIÓN.

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

2.6.2 CONDICIONES GENERALES.

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por la " INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS " (RC-16) y el Artículo 26º de la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

2.6.3 TIPOS DE CEMENTO.

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta este Pliego de las especificadas en el " INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS " (RC-16), son:

- Pórtland Normal
- Siderúrgico tipos S-11 y S-111
- Puzolánico PUZ - 11
- Portland resistente a yesos P-Y

La resistencia de éstos no será menor de trescientos cincuenta kilos por centímetro cuadrado (350 kg/cm²) para cualquier tipo. Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC-16 con las modificaciones indicadas más adelante.

2.6.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El cemento se transportará y almacenará a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc. que estime necesarias el Director de Obra, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, comprobará, como mínimo una vez al mes y previo aviso a la Dirección de Obra, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Si la Dirección de Obra autoriza el empleo de conglomerantes hidráulicos en sacos, los almacenes serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papal serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista



está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

2.6.5 RECEPCIÓN.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-16) con las siguientes modificaciones:

1. La pérdida al fuego de los cementos Portland no será superior al tres por ciento (3%). En el cemento Puzolánico dicha pérdida al fuego deberá ser inferior al cinco por ciento (5%).
2. En los cementos Portland, el residuo insoluble no será superior a uno por ciento (1%). En los cementos Puzolánicos el residuo insoluble será inferior al trece por ciento (13%).
3. En el cemento Puzolánico los tiempos de fraguado serán:
 - Principio: Después de dos (2) horas
 - Final: Antes de tres (3) horas contadas a partir del principio del fraguado.

4. En el cemento puzolánico se limitará el calor de hidratación como sigue:
 - a. Inferior a setenta calorías por gramo (70 cal/g) a los siete (7) días.
 - b. Inferior a ochenta calorías por gramo (80 cal/g) a los veintiocho (28) días.
5. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido de magnesio será inferior al cinco por ciento (5%).
6. En el cemento Puzolánico el contenido de alúmina (Al_2O_3) será superior al seis por ciento (6%).
7. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido férrico (Fe_2O_3) será superior al cuatro por ciento (4%).
8. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido cálcico (CaO), será superior al cuarenta y ocho por ciento (48%).
9. En el cemento Puzolánico el contenido de sílice (SiO_2), será superior al veintidós por ciento (22%).
10. En el cemento Puzolánico, la cantidad de aluminato tricálcico ($3CaO \cdot Al_2O_3$), no debe ser superior al ocho por ciento (8%), con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) medida sobre la muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento.
11. El contenido de cenizas volátiles en el cemento Puzolánico oscilará entre el veinticinco por ciento (25%) y el treinta y cinco (35%) del contenido total de la mezcla.
12. El índice de puzolanidad del cemento Puzolánico se ajustará a la curva de Fratini.
13. Adicionalmente en el cemento Puzolánico la expansión se obtendrá en autoclave y debe ser inferior al coma cinco por ciento (0,5%).



14. En el cemento Puzolánico el contenido de aire en el mortero debe ser inferior al doce por ciento (12%) en volumen.

15. El contenido de aluminato tricálcico (C3A) en los cementos Portland Normal no será superior al ocho por ciento (8%), medido sobre una muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento, con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) cuando se va a utilizar para confeccionar el hormigón tipo S. Este contenido se limita al 5% en los Cementos Portland Resistente a Yesos.

16. No se permite mezclar un cemento resistente al yeso con cenizas volátiles ni puzolánicas.

17. En los cementos siderúrgicos el contenido de escoria no será mayor del cuarenta por ciento (40%) en peso.

18. El contenido de ion sulfuro (S²⁻) no podrá superar el uno con cinco por ciento (1.5%) en peso.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra podrá variar a su criterio el indicado plazo de tres (3) semanas.

2.6.6 OTROS CEMENTOS.

En caso de existir se definirá las condiciones en las que se deberán emplear otros cementos no mencionados en este Pliego.

2.6.7 CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

a. A la recepción de cada partida en Obra o en Planta se exigirá al Contratista el Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.

b. Cada treinta (30) días si la Dirección de Obra estimara oportuno y se realizarán los siguientes ensayos con cargo al Contratista:

- Un ensayo de principio y fin de fraguado (Apartado 7.3 del RC-16).
- Un ensayo de finura de molido (Apartado 7.1 del RC-16).
- Una inspección ocular.
- Un ensayo de peso específico real (Apartado 7.2 del RC-16).
- Un ensayo de expansión en autoclave (Apartado 7.4 del RC-16)
- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (Apartado 7.6 del RC- 16).
- Un ensayo del índice de puzolanidad (Apartado 8.21 del RC-16) en caso de utilizar cementos puzolánicos.



Cuando el hormigón sea suministrado por una Planta, se efectuará la toma de muestras del material bajo la supervisión del Jefe de Control de Calidad del Contratista, el cual procederá al enviar de las mismas al Laboratorio. La Dirección de la Obra asistirá si lo considera necesario.

2.7 ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.

2.7.1 ÁRIDOS EN GENERAL.

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el Artículo 28º de la Instrucción EHE-08, siendo asimismo obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Se entiende por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM C566).

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se harán por el Contratista y bajo supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarias para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con NLT- 15 0.

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado 28.3 de la Instrucción EHE-08 y a sus comentarios.

La dimensión mínima de los áridos será de sesenta milímetros (60 mm) para hormigón en masa y cuarenta milímetros (40 mm) para hormigón armado.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado del Artículo 28º de la EHE-08 y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales y reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustarán a lo indicado en los apartados del Artículo 28º de la EH-08 y sus comentarios. En particular, los áridos se acopiarán independientemente, según tamaños sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes. En cada uno de estas la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será del cinco por ciento (5%).

2.7.2 ARENA.

Se entiende por "arena" o "árido fino". El árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2.4). La utilización de arena de menor densidad, así como

la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.



El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0), y un milímetro veinticinco centésimas (1,25 mm).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menor de 300 kp/cm², podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324-76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

2.7.3 ÁRIDO GRUESO.

Se entiende por "grava" o "árido grueso", el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

2.7.4 CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones de los apartados 2.8.1. 2.8.2 y 2.8.3 del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- o Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos
- o Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- a. Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días:
 - Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT- 150).
 - Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).
- b. Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:
 - Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).
- c. Una vez cada dos (2) meses:
 - Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).
- d. Una vez cada seis (6) meses:
 - Un ensayo de contenido de partículas blandos (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.
 - Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
 - Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
 - Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
 - Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
 - Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
 - Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.



- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).
- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

2.8 HORMIGONES.

2.8.1 DEFINICIÓN.

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

2.8.2 CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS.

Para las obras de estructuras en plantas de tratamiento, obras de fábrica, depósitos, pavimentos, puentes y estructuras en general se utilizarán las siguientes clases de hormigones.

Clase S: Gran capacidad, densidad, durabilidad, para estructuras en contacto con terrenos agresivos, aguas residuales, gases producidos por aguas residuales o vapores. En función de la agresividad se definen dos tipos, S-1 y S-11.

Clase E: Hormigón compacto, duro y de alta durabilidad para utilización en estructuras, soleras y obras en general que no estén en contacto con terrenos agresivos, aguas residuales, vapores producidos por aquéllas o gases. En función de su resistencia se definen cuatro tipos, E-I, E-II, E-III y E-IV.

En el cuadro siguiente se especifica la resistencia característica de cada clase de hormigón, así como su área de utilización, salvo indicación en otro sentido en los Planos.

Clase	Resistencia Característica	Uso
S-I	275	Ambientes con agresividad débil según DIN 4030
S-II	300	Ambientes con agresividad fuerte o muy fuerte según DIN 4030
E-I	125	Hormigón de limpieza, rellenos, camas y otras obras de hormigón en masa
E-II	175	Camas armadas, cunetas y rigolas, aceras, macizos, zapatas, soleras, pilotes y pantallas
E-III	200	Muros excepto los correspondientes al E-IV
E-IV	250	Muros de depósitos, pilares, pilas, vigas, losas, forjados y cubiertas

2.8.3 DOSIFICACIÓN.

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.



Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

Salvo modificación expresa en el P.P.T.P. la cantidad de cemento mínima, será de 360 kg/m³ en los hormigones de Clase S-1 y S-II, en los cuales la granulometría será A/B 20.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0.1 % del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

2.8.4 RESISTENCIA.

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los Planos del proyecto para cada caso.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio fcm de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo fck el valor de la resistencia de proyecto:

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor aproximado de la resistencia media fcm necesaria en labor
Medias	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Muy buenas	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

En el caso de que no se alcanzase el valor fcm se procedería a variar la dosificación y se comprobaría de nuevo de igual manera hasta que ese valor fuese alcanzado.

Las condiciones previstas para la ejecución de las obras son "Buenas" de acuerdo con lo indicado en los comentarios al Artículo 31 de la Instrucción EHE- 08

Las condiciones previstas para la ejecución podrán ser modificadas por la Dirección de Obra, debiendo tenerse en cuenta los valores del cuadro anterior.

**2.8.5 CONSISTENCIA.**

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos salvo modificación expresa en el P.P.T.P, o en artículos de este Pliego será la siguiente:

Clase de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
S	3-9	1
E	3-9	1

2.8.6 HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA.

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la EHE-08

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realice el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del utilizador
- Designación y características del hormigón, Indicando expresamente las siguientes:

- Cantidad y tipo de cemento.
- Tamaño máximo del árido.
- Resistencia característica a compresión.
- Consistencia.
- Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

2.8.7 CONTROL DE CALIDAD.**2.8.7.1 RESISTENCIA DEL HORMIGÓN.**

- a) Ensayos característicos.

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-08, artículo 86.

- b) Ensayos de control.

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-08, artículo 86.

El Contratista por medio de su departamento de Control de Calidad procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aceptado por la Dirección de Obra, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección.



Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc., serán a cuenta del Contratista.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41118 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la manguera.

Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Las probetas se numeraran marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección N, rotura, letras y números de identificación. La Dirección de Obra, al comienzo de los trabajos, definirá, de acuerdo con las características de la obra, la nomenclatura a emplear en cada caso.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada serie para el ensayo de resistencia a la compresión será de seis (6), con objeto de romper una pareja a los siete (7) días y cuatro (4) a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si las probetas restantes deben ser identificadas como resultado global de la serie o la misma debe ser eliminada.

Se efectuará un ensayo de resistencia característica en cada tajo con la periodicidad y sobre los tamaños de muestra que a continuación se detallan:

- Hormigón de limpieza, rellenos y comas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m^3) o dos (2) semanas.
- Hormigón en macizos de anclaje: cinco (5) series de seis (6) probetas cada doscientos metros cúbicos (200 m^3) o una (1) semana.
- Hormigón en zapatas, soleras y muros excepto depósitos- cuatro (4) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.
- Hormigón en muros de depósito: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo dos (2) series por día de hormigonado.
- Hormigón en pilares, pilas, vigas, losas, forjados y cubiertas: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica y día de hormigonado.
- Hormigón en pilotes y micropilotes. una (1) serie de seis (6) probetas cada dos (2) pilotes y mínimo una (1) serie al día.
- Hormigón en pantallas: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m^3) y mínimo una (1) serie al día.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0.65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.



Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Artículo 70 de EHE-08.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trata.

2.8.7.2 CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes en cada tajo:

- Cuatro (4) veces al día y una de ellas en la primera mezcla de cada día
- Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción.

2.8.7.3 RELACIÓN AGUA/CEMENTO.

Ensayos de control. Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- Hormigón tipo S: una vez cada 20 m³ o elemento.
- Hormigón tipo E: una vez cada 25 m³ o elemento.

2.9 PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO.

2.9.1 PIEZAS NO ESTRUCTURALES.

2.9.1.1 RECEPCIÓN.

Los elementos no presentarán coquera alguna que deje vistas las armaduras. Asimismo, no presentarán superficies deslavadas en las lisas, y rugosidad y uniformidad de la misma en las lavadas, aristas descantilladas, armaduras superficiales, coqueras o señales de discontinuidad en el hormigón que a juicio de la Dirección de Obra hagan rechazable la pieza.

2.9.1.2 CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista controlará la calidad de los elementos prefabricados por medio del Certificado del Fabricante, y realizará una inspección ocular de todos y cada uno de los elementos en la que comprobará que no presentan defectos que los hagan rechazables.

2.9.2 PIEZAS ESTRUCTURALES.

2.9.2.1 DEFINICIÓN.

Se definen como piezas prefabricadas no estructurales de hormigón armado aquellos elementos de hormigón fabricados "in situ" o en fábrica que se colocan o montan una vez conseguida la resistencia adecuada. Incluye cualquier elemento cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

**2.9.2.2 CONDICIONES GENERALES.**

Independientemente de lo que sigue, la Dirección de Obra podrá ordenar la toma de muestras para su ensayo y efectuar la inspección de los procesos de fabricación, en el lugar de los trabajos siempre que lo considere oportuno.

2.9.2.3 DEFINICIÓN.

Se definen como piezas prefabricadas estructurales de hormigón armado aquellos elementos de hormigón fabricados en obra o en fábrica que se colocan o montan una vez adquirida la resistencia adecuada. Incluye las piezas de los pasos inferiores de carreteras, muros de contención y cualquier otro elemento cuya prefabricación esté prevista en proyecto u otros que, a propuesta por el Contratista, sean aceptados por la Dirección de Obra.

2.9.2.4 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y MECÁNICAS.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Pliego. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plaza. La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado-proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se

trate. Asimismo presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto.

El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

2.9.2.5 MATERIALES.

Los materiales a emplear en la fabricación de los elementos prefabricados serán los siguientes:

- Hormigón H-250 como mínimo para elementos prefabricados en obra y H- 300 para elementos prefabricados en fábrica.
- Armadura B 400 S

y deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego para las estructuras de hormigón armado.

2.9.2.6 EXPEDIENTE DE FABRICACIÓN.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación y de curado, detalles de la instalación en obra o en fábrica, tolerancias y control de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan para los elementos en cuestión.



La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

2.9.2.7 ENCOFRADOS.

Los encofrados y sus elementos de enlace, cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado indicados más adelante.

La Dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

Los encofrados a emplear en la prefabricación serán los previstos en la construcción de las obras de hormigón armado "in situ".

Los encofrados de madera, se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie, y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

2.9.2.8 HORMIGONADO DE LAS PIEZAS.

La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda. Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil ciclos por minuto.

El hormigonado por tongadas, obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.

Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los Planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza se tendrá total seguridad de poder terminarla en la misma jornada.

2.9.2.9 CURADO.

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal, y en tratamiento continuo. Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas. Cuando se emplee vapor de agua en el curado, deberá previamente haberse justificado ante la Dirección de Obra, el proceso a seguir, mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

- Periodo previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
- Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde la ambiente a la máxima requerida.
- Máxima temperatura que debe alcanzarse.
- Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.



d) Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado. Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días. Todas las piezas curadas al vapor deberán tener además un período adicional de curado normal de cuatro (4) días. Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este Pliego. Cuando, después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas para el transporte antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

2.9.2.10 DESENCOFRADO, ACOPIO Y TRANSPORTE A OBRA O DENTRO DE LA MISMA.

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza.

Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al de comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidos teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas, e incluso disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes, u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

El Contratista, para uso de su personal, y a disposición de la Dirección de Obra deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas se realizan correctamente.

2.9.2.11 TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS.

Las tolerancias geométricas de los elementos prefabricados serán las siguientes, salvo otra indicación en los Planos de Proyecto:

- Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo + 1 %, no mayor de + 15 mm.
- Longitud de cada pieza + 10 mm.
- Los frentes de cada pieza tendrán todas sus superficies a menos de 2 cm del plano teórico que lo limita.
- Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, serán menor de 1 cm.
- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos, con valores absolutos de 15 y 7 mm. (Quince y siete milímetros), respectivamente.
- Los resaltes aislados serán menores de 3 mm en las caras vistas y 10 mm en las ocultas.

El resto de las piezas prefabricadas tendrán sus tolerancias marcadas en los Planos de Proyecto o en su defecto serán las señaladas para los hormigones ejecutados "in situ".

**2.9.2.12 CONTROL DE CALIDAD.**

El Contratista bien por sí mismo o por medio del fabricante efectuará los ensayos previstos para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Los ensayos mínimos a realizar son los establecidos para las obras de hormigón armado en este Pliego.

2.10 MADERAS.**2.10.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA DE OBRA.**

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia a. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1 /7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad. Dar sonido claro por percusión.

2.10.2 FORMA Y DIMENSIONES.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera terminada a sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

2.10.3 CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en el presente Pliego.

La madera a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

2.11 ENCOFRADOS.**2.11.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.**

Se define como encofrado el elemento destinado al relleno "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón. El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

Tipos de encofrado.

- De madera



- a) Machihembrada
 - b) Tableros fenólicos
 - c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto
- Metálicos

2.11.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

2.11.2.1 DE MADERA.

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón. La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase ISO, según la Norma UNE 56525-72. Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encerrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

2.11.2.2 METÁLICOS.

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

2.11.3 CONTROL DE RECEPCIÓN.

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.



3 DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

3.1 CONDICIONES GENERALES.

3.1.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO.

3.1.1.1 ELEMENTOS QUE SE ENTREGARÁN AL CONTRATISTA.

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las Bases de Replanteo que han servido de soporte para la realización de la Topografía del Proyecto y que se encuentran reseñadas con sus correspondientes croquis de localización en el anejo de la Memoria referente a la Topografía. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre hitos permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un Acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las Bases de Replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las Bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

3.1.1.2 PLAN DE REPLANTEO.

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado al Director de Obra para la aprobación, inspección y comprobación de los trabajos de replanteo, por la Dirección de Obra si aquel lo considera oportuno.

3.1.1.3 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los Trabajos

Asimismo ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

3.1.1.4 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FÁBRICA.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes de obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

**3.1.1.5 ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO. AUTORIZACIÓN PARA INICIAR LAS OBRAS.**

La Dirección de Obra, en presencia del Jefe de Obra o del responsable del equipo de Topografía del Contratista, procederá a efectuar la Comprobación del replanteo, antes del inicio de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la notificación por escrito al Contratista de la adjudicación de los trabajos. La comprobación incluirá como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo previo y el Libro de Órdenes. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad de] proyecto, a juicio facultativo del Director de las Obras, éste dará la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este tramo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendido, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

3.1.1.6 RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO.

En cuanto que forman parte de los trabajos de comprobación del Replanteo Previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo así como todos los trabajos de Topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Director de la Obra cualquier error o insuficiencia que observase en las Bases del Replanteo Previo entregadas por la Dirección de Obra, aún cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la Comprobación del Replanteo Previo. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante acta complementaria en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

3.1.2 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**3.1.2.1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente, Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta o del hecho que sirve de punto de partida a dicho plazo. Cuando el plazo se fija en días. Éstos serán naturales, y el último se computará por entero.

Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha, salvo que se especifique de qué mes del Calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finalice el plazo, éste termina el último día de ese mes.

**3.1.2.2 PROGRAMA DE TRABAJOS.**

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto 15 días hábiles después de la comprobación de replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista. Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contrataciones del Estado del 2 de Noviembre de 1975.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de Trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección oportuna de

los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajo propuesto por el Contratista se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidos en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones con el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

3.1.2.3 FECHA DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS.

Será aquélla que conste en la notificación de adjudicación; respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

3.1.2.4 EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si éstas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.



Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de Obra que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

3.1.2.5 SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS. ESTRUCTURAS E INSTALACIONES. LOCALIZACIÓN DE LAS MISMAS.

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no han podido ser detectados.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los Servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños y ocasionen las mínimas interferencias. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados. Estas catas se abonarán de acuerdo a los precios correspondientes del Cuadro nº 1.

El Contratista tomará las medidas necesarias para efectuar el desvío o retirada y reposición de servicios que sean necesarios para la ejecución de las obras.

En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

3.1.2.6 PERMISOS Y LICENCIAS.

El Contratista gestionará la obtención de los Permisos y Licencias tanto Municipales como de otros Organismos, que sean necesarios para la realización de las Obras, salvo aquellos que el Director de Obra decide su gestión directa y que serán comunicados por escrito al Contratista al inicio de las Obras.

3.1.2.7 TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

3.1.2.8 OCUPACIÓN, VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES.

El Contratista notificará al Director de Obra para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.



El Contratista archivaré la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra.

El Contratista confinaré sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad, así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes a la obra y cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales no serán objeto de abono independiente.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El cierre provisional de puntos singulares de la obra mediante vallas opacas de altura superior a 2,20 metros será de abono a los precios correspondientes del cuadro nº 1 únicamente cuando así se establezca en el proyecto o lo ordene el Director de Obra pero no cuando sea exigencia de las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

3.1.2.9 RECLAMACIONES DE TERCEROS.

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daño a terceros, y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados que sean aceptadas y comunicadas por escrito por el Director de Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

3.1.2.10 OFICINAS DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

El Contratista en un plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de comienzo de los trabajos, facilitará a la Dirección de Obra, sin cargo adicional alguno y durante el tiempo de duración de la obra unas oficinas de campo para el personal adscrito a la misma.

Estas oficinas contarán con teléfono directo e independiente, luz eléctrica, calefacción, mobiliario y servicios higiénicos, etc., y con el correspondiente servicio de limpieza.

Las dimensiones y el mobiliario mínimo serán las siguientes:

- Representante de la Dirección de obra:
 - o Oficina de 16 m².
 - o 1 mesa despacho de aproximadamente 1,50 x 0,75 m y 3 butacas.



- o 1 mesa de reuniones para 6 personas y 4 sillas.
 - o 1 armario ropero para 2 personas.
 - o 1 armario para útiles de oficina
 - o 1 archivador
 - o 12 m². de tablero de corcho adosado a la pared
- Auxiliares de obra:
 - o Oficina de 22 m²
 - o 2 mesas de despacho de aproximadamente 1,2x 0,70 m y 2 butacas.
 - o 2 sillas.
 - o 1 mesa para extender planos de 1,60 x 1 m y 2 banquetas.
 - o 1 tablero de dibujo y 1 banqueta.
 - o 1 armario ropero para 4 personas.
 - o 1 armario para útiles de oficina.
 - o 1 archivador de cajones.
 - o 18 m² de tablero de corcho adosado a la pared.

3.1.2.11 ESCOMBRERAS, PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS. ALQUILER DE CANTERAS.

A excepción de los casos de escombreras previstas y definidas en el Proyecto, el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras y de la obtención de todos los permisos necesarios para su utilización y acceso.

3.1.3 ACCESO A LAS OBRAS.**3.1.3.1 CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO.**

Los caminos de accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

**3.1.3.2 CONSERVACIÓN Y USO.**

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y, caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, estos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará reparto de los citados gastos. Abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario de los pasos correspondientes a cada Contratista. Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Propiedad se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de ejecución o de conservación.

3.1.3.3 OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO A LAS OBRAS.

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes a realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

3.1.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.**3.1.4.1 PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES. UBICACIONES Y EJECUCIÓN**

La Propiedad pone gratuitamente a disposición del Contratista, mientras dure el plazo contractual de los trabajos, los terrenos de que disponga y sean factibles de ocupación por medios auxiliares e instalaciones, sin interferencia con los futuros trabajos a realizar bien por el Contratista o por terceros.

Para delimitar estas áreas, el Contratista solicitará de la Dirección de Obra las superficies mínimas necesarias para sus instalaciones indicando la que mejor se ajuste a sus intereses, justificándolo con una memoria y los planos correspondientes.

Si por conveniencia del Contratista, éste deseara disponer de otros terrenos distintos de los reseñados en el primer párrafo, o la Propiedad no dispusiera de terrenos susceptibles de utilizar para instalaciones auxiliares, serán por cuenta del Contratista la adquisición, alquiler y/o la obtención de las autorizaciones pertinentes.

El Contratista queda obligado a conseguir las autorizaciones necesarias de ocupación de terrenos, permisos municipales, etc., proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo por cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfiere la ejecución de las obras principales.



Deberán presentarse al Director de Obra con la antelación suficiente respecto del comienzo de las obras para que el mismo pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado 3. 1. 3. 3.

3.1.4.2 INSTALACIÓN DE ACOPIOS.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado 3.1.3.3.

En ningún caso se considerarán de abono los gastos ocasionados por los movimientos y transportes de los materiales.

3.1.4.3 RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES.

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por esta retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto

original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

3.1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.5.1 EQUIPOS, MAQUINARIA Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS.

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá, exclusivamente, a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de



la Dirección de Obra., previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

3.1.5.2 SEGURIDAD DE LA OBRA.

Simultáneamente a la presentación del programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Plan que se ajuste al Proyecto de Seguridad de la Obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

El Plan de Seguridad contendrá en todo caso:

- Una relación de las normas e instrucciones dadas a los diferentes operarios según su especialidad.
- Programa de formación del personal en Seguridad. - Programa de Medicina e Higiene.
- Periodicidad de las reuniones relativas a la Seguridad e Higiene en la obra.

Asimismo comunicará el nombre del Jefe de Seguridad e Higiene, responsable de la misma, a la Dirección de la Obra.

Además incorporará las siguientes condiciones de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos, salvo que estén previstas en el Proyecto de Seguridad otras medidas más restrictivas:

- Señalización y balizamiento de las obras e instalaciones.

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen la normativa y autoridades competentes. Asimismo cuidará de su

conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

3.1.5.3 CARTELES Y ANUNCIOS.

3.1.5.3.1 Inscripciones en la obra.

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

El costo de los carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de las mismas, al final de la obra será por cuenta del Contratista.

3.1.5.4 REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS.

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.



Serán partes de competencia del Contratista el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío. Reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aun cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean éstos proporcionados por la Propiedad u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios y estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 3 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de obra podrá realizarlo por terceros pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección de la conducción, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados (ver Apartado 3.1.2.4).

En todos los casos donde conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la conducción, el Contratista lo notificará a sus propietarios (compañía de servicios, municipios, particulares, etc.) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección de Obra. Estos trabajos de desvío y reposición si serán objeto de abono, de acuerdo a los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y, cierre de zanja, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas o por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

3.1.5.5 CONTROL DEL RUIDO Y DE LAS VIBRACIONES DEL TERRENO.

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este Apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

- Criterio de medida de los niveles de ruido y vibración.

Se considerarán en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

a) Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.

b) Cantinas: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos. Por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibrorotación, etc,



c) Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada uno de ellos de corta duración, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor. Por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hincas de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

- Para vibración: máxima velocidad punta de partículas. Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios o elemento considerado y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.
- Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en decibelios de escala "A" dB(A).
- Acciones previas a realizar.

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Director de Obra, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- o Cornisas
- o Ventanas
- o Muros y tabiques
- o Tejados
- o Chimeneas y shunts.

- o Canales e imbornales.
- o Reproducciones en muros exteriores
- o Piscinas
- o Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asentamientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Director de la Obra y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

- Vibraciones.

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

- Ruidos.

Además de lo ya especificado, respecto a los ruidos en apartados anteriores, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:



- Niveles.

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a 1 m de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de traba o (12 horas de las 8 a las 20 horas).

$Neq = 75 \text{ dB(A)}$.

En casos especiales, y siempre a juicio del Director de Obra, éste podrá autorizar otros niveles equivalentes.

- Ruidos mayores durante períodos de tiempo.

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada complete aun cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de 3 dB(A) durante el período, más siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad cada incremento de 3 dB(A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB(A) durante 6 horas como máximo, un aumento de 6 dB(A) durante 3 horas como máximo: un aumento de 9 dB(A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto entendimiento que, como el límite para el período total debe mantener-, pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite impuesto.

- Horarios de trabajo no habituales.

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB/(A) y se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

- Funcionamiento.

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

El Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito estatal ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En case de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello dé derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

- Compresores móviles y herramientas neumáticas.

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire en m^3/min	Máximo nivel en dB(A)	Máximo nivel en 7 m en dB(A)
Hasta 10	100	75
10 a 30	104	79
Más de 30	106	81

Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles de sonido superiores a 75 dB(A) o más, no serán situados a menos de 8 m de viviendas o locales ocupados.



Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles sonoros superiores a 70 dB/ (A), no serán situados a menos de 4 m de viviendas o locales ocupados.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores. Las herramientas neumáticas se equiparán con silenciadores.

3.1.5.6 TRABAJOS NOCTURNOS.

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta con las características de la iluminación a instalar para su aceptación. Una vez aceptada, el Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidades acordado, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

3.1.5.7 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.

Con independencia de la estructura de inspección y control de calidad del propio Contratista, la Dirección de Obra realizará por sí misma, o personal en quien delegue, los trabajos de inspección para comprobar que la calidad, plazos y, costos se ajustan a los contratados.

El Contratista está obligado a prestar su total colaboración a la Dirección de Obra para el normal cumplimiento de las funciones de inspección.

La inspección por parte de la Dirección de Obra no supondrá relevar al Contratista en sus propias responsabilidades.

3.1.5.8 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos y pruebas deberán ser realizados en un laboratorio reconocido y aprobado previamente por la Dirección de Obra. Mientras no se especifique expresamente lo contrario, los costos de dichos ensayos y pruebas son a cuenta del Contratista y su incidencia se considera incluida en los precios unitarios de adjudicación.

3.1.5.9 MODIFICACIONES DE OBRA.

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de las mismas con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estas hechos en conocimiento de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones de proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios debidamente descompuestos y con las justificaciones necesarias que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificaciones se aplicará lo indicado en el Apartado 3.1.6.5.

3.1.5.10 EMERGENCIAS.

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes fuera de las horas de trabajo para solucionar emergencias relacionadas con las Obras del Contrato cuando sea necesario a juicio del Director de Obra.



El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

3.1.5.11 OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.

Es de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

3.1.6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

3.1.6.1 MEDICIONES.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán, de acuerdo con lo estipulado en el presente Pliego, por el Contratista, quien las presentará a la Dirección de Obra, con la certificación correspondiente al mes.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas

contrarias que debe proporcionar a su costa-prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 de PCAG.

3.1.6.2 CERTIFICACIONES.

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG.

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutadas.

El Contratista redactará y remitirá a la Dirección de Obra, en la primera decena de cada mes una Certificación provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente incluyendo las mediciones y documentos justificativos para que sirva de base de abono una vez aprobada.

Además, en la primera decena de cada mes, el Contratista presentará a la Dirección de Obra una Certificación provisional conjunta a la anterior de los trabajos ejecutados hasta la fecha, a partir de la iniciación de las obras, de acuerdo con las mediciones realizadas y aprobadas, deducida de la Certificación provisional correspondiente al mes anterior.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitivo, con reducción del importe establecido como garantía, considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.



El abono de la suma debida al Contratista después del establecimiento y aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquéllas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

Deben, por otra parte, hacer resaltar, para estos otros trabajos, las partes correspondientes, por una parte, a los precios de origen y, por otra, a la incidencia de las fórmulas de revisión.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

3.1.6.3 PRECIOS UNITARIOS.

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a aplicar, serán los que resulten de la aplicación del porcentaje de baja respecto al tipo de licitación realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del Proyecto, salvo que los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación establezcan criterios diferentes, en cuyo caso prevalecerán sobre el aquí indicado.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargos ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación Y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la petición de precios unitarios
- Los gastos de planificación, coordinación y, control de calidad.
- Los gastos de realización, de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de funcionamiento y conservación de las instalaciones auxiliares., así como la depreciación o amortización de la maquinaria y elementos recuperables de las mismas.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso y de otras obras provisionales.
- Los gastos de conservación de las carreteras, caminos o pistas públicas que hayan sido utilizados durante la construcción.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los gastos de guarda, vigilancia, etc. - Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.



En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

Los precios cubren igualmente:

- a. Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b. Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto pedir la modificación de los precios de adjudicación.

3.1.6.4 PARTIDAS ALZADAS.

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 de PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada fija).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios elementales, o unitarios, existentes o los Precios Contradictorios en caso que no sea así, a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones específicas mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad y uso total o parcial de las mismas sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento que el indicado para los precios unitarios y elementales, en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden, repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión.

3.1.6.5 ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS.

3.1.6.5.1 Precios contradictorios

Es de aplicación lo dispuesto en el artículo 54b del RCCL, el artículo 150 del RCE y la cláusula 60 del PCA en lo que no contradigan lo siguiente:

Cuando la Dirección de Obra juzgue necesario ejecutar obras no previstas, o trabajos que se presenten en condiciones imprevistas o se modifiquen los materiales indicados en el Contrato, se prepararán nuevos precios antes de la ejecución de la unidad de Obra tomando como base los Precios Elementales para materiales y mano de obra del anejo de Justificación de Precios del Proyecto y el Cuadro de Precios descompuestos, o bien por asimilación a las de otros precios semejantes del mismo.

Los nuevos precios se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios del Contrato.

Para los materiales y unidades no previstas en el Cuadro de Precios elementales del Anejo de Justificación de Precios se adoptarán los reales del mercado en el momento de ser aprobado por la Dirección de Obra, sin incluir el IVA. En el caso de obras que tengan prevista la revisión de precios, al



precio resultante se le deducirá el importe resultante de la aplicación del índice de revisión hasta la fecha de aprobación.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de las discrepancias, las obras se liquidarán provisionalmente a los precios fijados por la Dirección de Obra.

3.1.6.5.2 Trabajos por Administración.

Cuando a juicio exclusivo de la Dirección de Obra, sea necesario realizar trabajos para los que no se dispongan de los correspondientes precios de aplicación en el Cuadro de Precios y que por su volumen, pequeña duración o urgencia no justifique la tramitación de un Precio Contradictorio se realizarán los trabajos en régimen de Administración.

La Dirección de Obra entregará al Contratista, en la primera reunión que se convoque tras la adjudicación de las obras, el "Procedimiento de Trabajos por Administración" que será de obligado cumplimiento.

a. Reserva de Autorización.

La Dirección de Obra, comunicará al Contratista por escrito, la autorización para la realización de Trabajos por Administración.

Cualquier trabajo que no cuente con la autorización previa de la Dirección de Obra, será abonado por aplicación de los precios de Contrato o, en caso de no existir los correspondientes, a un nuevo precio Contradictorio.

Una vez autorizada por la Dirección de Obra, la realización de un trabajo por Administración, el Contratista entregará diariamente a la Dirección de Obra una parte de cada trabajo con desglose del número de personas, categoría, horas personas, horas de maquinaria y características, materiales empleados, etc.

La Dirección de Obra, una vez comprobado el parte por Administración lo aceptará o realizará sus observaciones en un plazo máximo de 481 días hábiles.

En caso de que el Contratista, para la realización de un trabajo determinado considere que no existe precio de aplicación en el Cuadro de Precios del Contrato, lo comunicará por escrito a la Dirección de Obra, quien una vez estudiado emitirá la correspondiente autorización de Trabajo por Administración o propondrá un precio de aplicación.

b. Forma de Liquidación.

La liquidación se realizará, únicamente por los siguientes conceptos:

- Mano de obra

Se aplicará únicamente a las categorías y a los importes establecidos para cada una de ellas en el Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios y en las condiciones establecidas en el Contrato.

Se consideran incluidos los jornales, cargas sociales, pluses de actividad, parte proporcional de vacaciones, festivos, etc. y el porcentaje correspondiente a vestuario, útiles y herramientas necesarias.

El precio de aplicación se considera el medio para cualquier especialidad.

- Materiales.

Los materiales se abonarán de acuerdo con la medición realmente efectuada, aplicando los correspondientes al Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios en las condiciones establecidas en el Contrato.

En caso de no existir en el mismo, precio para un material determinado, se pedirán ofertas para el suministro del mismo a las empresas que acuerdan la Dirección de Obra y el Contratista con el fin de acordar el precio elemental para el abono.



No se considerarán en ningún caso, el IVA ni los gastos de financiación que supongan el pago aplazado por parte del Contratista.

- Equipos Auxiliares.

Dentro del importe indicado en el Cuadro de Precios Elementales se considera incluida en el mismo la parte proporcional de la mano de obra directa, el combustible y la energía correspondiente al empleo de la maquinaria o equipo auxiliar necesario para la ejecución de los trabajos pagados por Administración.

Igualmente se consideran incluidos los gastos de conservación, reparaciones, recambios, etc.

Únicamente se abonarán las horas reales de utilización en el caso de emplear los equipos asignados a la obra en el cuadro de maquinaria presentado por el Contratista en su oferta.

Se abonarán aparte los gastos producidos por los medios de transporte empleados en el desplazamiento y los medios de carga y descarga y personal no incluido en las mismas.

Cuando se decida de común acuerdo traer a la obra, especialmente para trabajos por Administración, una maquinaria no existente en el Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios se acordará entre la Dirección de Obra y el Contratista las tarifas correspondientes para hora de trabajo y para hora de parada.

- Costes Indirectos

Al importe total obtenido por la aplicación de los precios elementales en las condiciones establecidas en el contrato, a las mediciones reales de la obra ejecutada según las órdenes de la Dirección de Obra y a las horas de personal y maquinaria empleadas se les incrementará en un 7% en concepto de Costes Indirectos.

- Gastos Generales y Beneficio industrial

Al importe total obtenido por aplicación del apartado anterior se le añadirá el porcentaje correspondiente a los Gastos Generales y Beneficio Industrial que figure en el Contrato.

3.1.6.6 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización escrita de la Dirección de Obra, así como aquéllos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se halla exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, o fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente, y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine hasta un importe máximo del 25% del total de la obra de fábrica, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

3.1.6.7 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES.

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista, a petición escrita de éste y debidamente justificada, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra adquiridos en plena propiedad y previa presentación de las facturas que demuestren que están efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en el Anejo de Justificación de Precios para suministro, aplicándoles posteriormente la baja.



Si los Cuadros de Precios o el Anejo de Justificación de Precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos se calcularán en base a las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados, sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos sobre acopios realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad relativa a la buena conservación hasta su utilización. El Contratista es responsable en cualquier caso de los acopios constituidos en la obra para la ejecución de los trabajos.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

3.1.6.8 REVISIÓN DE PRECIOS.

En el caso de variación de las condiciones económicas en el curso de la ejecución del Contrato y siempre que el Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación no dispongan nada en contrario, los precios serán revisados por aplicación de la formula general:

$P = P_o \times K$ en la que P_o es el precio de origen a revisar, P es el nuevo valor del precio P_o , después de la revisión y K es un coeficiente de la fórmula:

$$K = 0.33 \cdot H_t / H_0 + 0.16 \cdot E_t / E_0 + 0.20 \cdot C_t / C_0 + 0.16 \cdot S_t / S_0 + 0.15$$

H_o y H_t son respectivamente los valores tomados para el índice de coste de la mano de obra, en la fecha de referencia de los precios del Contrato por una parte, y durante el período en el curso del cual la revisión se ha calculado, por otra. E_o , E_t , C_o , C_t , S_o , S_t son los valores tomados para cada uno de los índices del costo de la energía, conglomerantes y materiales siderúrgicos, en las mismas condiciones y fechas indicados para el índice de mano de obra.

La revisión de los precios se realizará únicamente en el caso de producirse variaciones en los índices previstos en cada caso.

La revisión de los precios se aplicará únicamente a los trabajos pendientes de abono y ejecutados desde la revisión anterior.

Si no se hubieran terminado los trabajos al finalizar el plazo global de ejecución previsto en el Contrato prolongado, si ha lugar, en un tiempo igual al de los retrasos reconocidos y aceptados por la Dirección de Obra, resultantes de circunstancias que no son imputables al Contratista, los Valores de los coeficientes K a utilizar en la continuación de las obras, no podrán en ningún momento ser superiores a los alcanzados en la época de la terminación del plazo.

En el caso de ocurrir lo contemplado en el párrafo anterior el coeficiente de revisión de precios a aplicar será el mínimo habido desde la fecha de finalización del plazo hasta el momento de la certificación.

3.1.6.9 GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

De forma general son aquéllos especificados como tales en los capítulos de este Pliego y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado 3.1.6.2.

**3.1.7 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS****3.1.7.1 PROYECTO DE LIQUIDACIÓN PROVISIONAL.**

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permiten y hayan servido para establecer las mediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado 3.1.6.1.

3.1.7.2 ACTA DE TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS Y RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS.

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Contrato y a petición escrita del Contratista, la Dirección de Obra procederá a la realización de un Acta de Terminación de los Trabajos, señalándose en la misma las deficiencias y/o trabajos pendientes que a juicio de la Dirección de Obra impidan la ejecución del Acta de Recepción provisional, fijándose una fecha para la realización de las mismas.

En el Acta de Recepción Provisional, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra quedan pendientes de ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo (que no será superior a un mes), en que deberán ser ejecutadas. La fecha del Acta será la de finalización de los trabajos necesarios para subsanar las deficiencias señaladas en el Acta de Terminación de los Trabajos.

3.1.7.3 PERÍODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

El plazo de garantía, a contar desde la recepción provisional de las obras, será de un año, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causa de fuerza mayor.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el periodo de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el Acta de Recepción Provisional de las obras.

Si durante dicho período de garantía la Dirección de Obra tuviese la necesidad de poner en servicio provisional todas o algunas de las obras, los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

3.1.7.4 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS.

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la Recepción Definitiva y la devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía.

La recepción definitiva de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.



3.2 UNIDADES DE OBRA

3.2.1 M3 DRAGADO DE MATERIAL SUELTO

3.2.1.1 DEFINICIÓN

Las excavaciones y dragados se ajustarán a las dimensiones que constan en el proyecto, así como a los datos fijados en el replanteo, o en su defecto, a las normas que dicte la Dirección de Obra.

Deberán tenerse en cuenta los taludes precisos en cada caso para evitar el desplome de los materiales.

El material procedente de los dragados se verterá en el punto designado por la Dirección de Obra en base a las autorizaciones administrativas que se obtengan.

La ejecución del dragado, transporte y vertido deberá efectuarse con el máximo cuidado para evitar interferencias en el tráfico marítimo y vertidos fuera de la zona autorizada.

Se considerarán incluidas en esta unidad:

- Operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, así como la carga, transporte y descarga hasta el lugar de empleo o vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Excavación y dragado. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga

3.2.1.2 MATERIALES.

Únicamente podrán emplearse medios para el dragado que hayan sido homologados y catalogados oficialmente, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

3.2.1.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Antes de comenzar los trabajos se someterá un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Haberse preparado y presentado al Director de Obras un programa de desarrollo de los trabajos de dragado.
- Se procederá a la toma de datos batimétricos necesarios para tener un conocimiento adecuado de la excavación que se va a realizar. Se confeccionarán así los perfiles transversales oportunos que representen el estado inicial de las zonas a dragar.

El producto procedente del dragado podrá utilizarse en la formación de rellenos. Los materiales no adecuados para su empleo en las mismas han de llevarse a vertedero o a lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El contratista conducirá la ejecución de dragados y operaciones auxiliares de acuerdo con las normas de seguridad señaladas en la legislación vigente.

Se contemplarán las siguientes tolerancias:

- No quedará ningún material por encima de las cotas de dragado especificadas en los planos. No se tolerará tolerancia alguna por defecto.



- Por exceso se admite una tolerancia de hasta 50 cm. En planta admite una tolerancia máxima de 20 cm respecto a la cota definida en los planos.

No serán de abono los volúmenes extraídos por debajo de la cota indicada en planos.

3.2.1.4 CONTROL DE CALIDAD.

Se comprobarán las cotas de replanteo del área de dragado.

3.2.1.5 PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Durante la ejecución de los trabajos el contratista estará obligado a dar paso libre a los barcos que naveguen a lo largo de la costa, no entorpeciendo las maniobras de los mismos, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba de la Dirección de obra en relación con el asunto y no pudiendo reclamar el Contratista indemnización alguna por los perjuicios que le ocasione el cumplimiento de lo anterior.

El Contratista realizará la ejecución de los dragados, vertidos operaciones auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para estas clases de trabajos se señala en la legislación vigente, poniendo especial cuidado en el correcto balizamiento de las embarcaciones e instalaciones auxiliares tanto de día como de noche.

Se tomarán precauciones para que durante el transporte desde el punto de dragado a los de vertido, sea en las propias canteras de las dragas gánguiles o tuberías de impulsión, en los "cutter" o tuberías no se produzcan fugas del producto.

Las mismas precauciones deberán tomarse en los elevadores y sus tuberías de impulsión si se utiliza este tipo de vertido.

La Administración podrá ordenar el pare de la obra por cuenta del Contratista en el caso de que se produzcan estas fugas hasta que hayan sido subsanados estos defectos.

En cualquier caso el Contratista deberá aportar por su cuenta los equipos y técnicas adecuados para lograr el mayor resultado, cumpliendo la legislación vigente para estos casos.

El Director de Obra, de acuerdo con las Autoridades de Marina, designará en cada momento, en función de las disponibilidades del Puerto, los lugares convenientes de fondeo y atraque de los trenes de dragado destinados a la ejecución de los trabajos.

Para la ejecución de las obras de dragado empleará el Contratista adjudicatario los equipos y medios auxiliares que juzgue más convenientes para conseguir con ello los rendimientos necesarios para el cumplimiento, en todas y cada una de sus fases del programa de trabajo aprobado.

Para ello, antes de comenzar las obras presentará el Contratista al Director de la Obra una relación completa de material que se propone emplear, que se encontrará en perfectas condiciones de trabajo, quedando desde esos instantes afecto exclusivamente a estas obras, durante los períodos de tiempo necesarios para la ejecución de las distintas tareas que en el programa de trabajos les haya sido asignados.

No obstante, si durante la ejecución de los trabajos y a juicio del Director de la Obra, a la vista de los rendimientos obtenidos, no se estiman adecuados los medios de trabajo empleados por el Contratista, podrá exigirse al mismo la inmediata sustitución parcial o total de dicho material, sin que por ello, puede reclamar modificación alguna en el precio ni en el plazo de ejecución, quedando los nuevos medios que sustituyan a los iniciales afectos a la obra bajo las mismas condiciones que los sustituidos.

En la misma forma se procederá, si por avería u otra causa cualquiera fuera necesario, dar de baja alguna de los equipos que estuviesen utilizándose en las obras.

**3.2.1.6 MEDICIONES Y ABONOS**

Se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente excavados no considerándose el material situado en el exterior de los perfiles de proyecto. Los excesos de excavación que, a juicio de la Inspección Facultativa, sean evitables, no se abonarán.

Antes de proceder a la excavación, se levantarán los correspondientes perfiles del terreno dando su conformidad la Dirección de Obra, sin cuyo requisito no podrá ejecutarse esta unidad.

Finalizada la excavación, se levantarán nuevos perfiles, deduciéndose por diferencia con los anteriores, los metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, que serán de abono con las condiciones marcadas en este pliego y a los precios fijados en los Cuadros de Precios.

No variará el precio del dragado. Cualquiera que sea la distancia del transporte o el vertedero que haya que utilizarse.

3.2.1.7 INTERFERENCIA CON LA NAVEGACIÓN.

Las diversas operaciones de construcción se llevarán a cabo de forma que causen la menor interferencia con la navegación.

Si resultara necesario interrumpir las operaciones de construcción o variar el emplazamiento de los medios flotantes, estas alteraciones se efectuarán siguiendo las órdenes de las Autoridades competentes y bajo total responsabilidad del Contratista.

3.2.1.8 SEÑALES LUMINOSAS Y OPERACIONES

El Contratista colocará señales luminosas o de cualquier tipo y ejecutará las operaciones de acuerdo con las órdenes de las Autoridades competentes y Legislación vigente.

Cada noche se encenderán luces, desde la puesta a la salida del sol, sobre el equipo e instalaciones flotantes, y sobre todas las boyas, cuyas dimensiones y emplazamientos pueden significar peligro u obstrucciones para la navegación. El Contratista será responsable de cualquier daño resultante como consecuencia de falta o negligencia a tal respecto.

Cuando se realicen trabajos nocturnos el Contratista mantendrá desde la puesta a la salida del sol las luces que sean necesarias para la adecuada observancia de las operaciones de construcción.

3.2.1.9 BALIZAS Y MIRAS.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en debidas condiciones, todas las balizas, boyas y otros indicadores necesarios para definir los trabajos y facilitar su inspección y correcto funcionamiento de la obra dentro del plazo de garantía de la misma.

Igualmente instalará y mantendrá miras requeridas a la cota +0.00, en lugares visibles desde cualquier punto de la zona de los trabajos.

Se podrá exigir al Contratista la paralización de los trabajos en cualquier momento en que las balizas e indicadores no puedan verse o seguirse adecuadamente.

A petición del Contratista, la Dirección de Obra proporcionará una línea base en tierra y puntos altimétricos de referencia y cotas que resulten razonablemente necesarios para la instalación de las balizas, miras y boyas.

**3.2.2 M³ RELLENO EN TRASDÓS DE DIQUE****3.2.2.1 DEFINICIÓN.**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos de gran tamaño, procedentes de excavaciones en roca, en zonas cuya área de trabajo permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del pedraplén.
- Precauciones especiales a tener en cuenta en la excavación, carga y transporte del material pétreo idóneo.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

3.2.2.2 MATERIALES.

Los materiales a emplear serán productos pétreos procedentes del dragado de la dársena.

En lo relativo a la calidad de la roca para su empleo en se considera la clasificación incluida en el apartado 331.4.2 del PG-3.

Salvo aprobación expresa por parte del Director de las Obras, únicamente podrán utilizarse las rocas que, en el citado apartado, se clasifican como "Rocas adecuadas" estando totalmente proscritas las "Rocas inadecuadas".

Para la granulometría y la forma de las partículas regirán las prescripciones especificadas en los artículos 331.4.3 y 331.4.4 del PG-3.

3.2.2.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El material excavado en roca idónea que no cumpla los requisitos establecidos para su empleo en será empleado en obra o transportado a vertedero, de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera que recubra la zona a excavar, así como la zona de roca superficial que sea inadecuada para su empleo en .

Se eliminarán así mismo las zonas de terreno inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

Los trabajos de Excavación se ejecutarán de manera que la granulometría de los materiales resultantes sea adecuada para su empleo en , con arreglo al presente Artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan forma o dimensiones inadecuadas.

El Director de las Obras será quien determine cuál de estas operaciones complementarias deberá ser ejecutada en cada caso.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos adyacentes situados a su mismo nivel.

El Director de las Obras, será quien defina los concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de Excavación.

**3.2.2.3.1 Protección del relleno**

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.

3.2.2.4 CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista propondrá por escrito al Director el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en el presente Artículo. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Experiencias con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.

Salvo que se aporte suficiente experiencia sobre el método de trabajo propuesto, la aprobación de éste por el Director de las Obras estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (3.000 m³), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado.

Durante la construcción del pedraplén experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado.

Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas de volumen no inferior a cuatro metros cúbicos (4 m³). Se efectuarán al menos diez (10) ensayos de cada tipo. Asimismo se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el pedraplén para detemiiinen las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada y tendrán una superficie mínima de cuatro metros cuadrados (4 m²). Se controlarán, mediante procedimientos topográficos, las deformaciones superficiales del pedraplén, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media del material compactado.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

3.2.2.5 MEDICIÓN Y ABONO.

Los rellenos de pedraplén se medirán por metros cúbicos (m³) realmente colocados y medidos sobre los Planos de perfiles transversales sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreeanchos de pedraplén. Las distintas zonas de rellenos localizados de material filtrante se abonarán por metros cúbicos (m³).

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º1: "m³ Relleno con material procedente de la excavación o de préstamo, incluso extendido y compactación", aplicándose el mismo precio a todos los y las distintas zonas del mismo.

**3.2.3 UD DE BLOQUE PREFABRICADO DE HORMIGÓN.****3.2.3.1 DEFINICIÓN.**

Se entienden por elementos prefabricados de hormigón de carácter estructural aquellos elementos constructivos fabricados in situ o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados, así como aquellos cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Esta unidad de obra incluye además:

- Preparación, replanteo y nivelación.
- Suministro.
- Vertido y colocación.

3.2.3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

En el caso de que se trate de piezas prefabricadas previstas en el Proyecto, los Planos y la Dirección de Obra definirán las condiciones de colocación y montaje de estos elementos. Su forma aparente será la indicada en los planos, Las dimensiones definitivas serán las aprobadas por la Dirección de la Obra a propuesta del Contratista.

Si a propuesta del Contratista, el Director de Obra autoriza a prefabricar elementos no previstos como tales en el Proyecto, el Contratista presentará al Director, para su aprobación, un documento en el que consten los detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, etc. plan de trabajo y montaje. En ningún caso este cambio supondrá un incremento económico.

Los bloques de hormigón en masa, que se utilicen en dique o mantos de diques se construirán en taller, alineados y según un orden conveniente, propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra, siempre que su tamaño así lo permita.

Los diques de bloques, debido al tamaño de sus diversos elementos, deberán ejecutarse "in situ" mediante encofrados o moldes fijos o deslizantes.

El peso de los bloques no será inferior al indicado en los planos correspondientes, y su densidad no inferior a 2,35 T/m³.

En los bloques quedarán los huecos precisos para su embrague, con los refuerzos necesarios y las dimensiones máximas que señale la Dirección de la Obra a propuesta del Contratista. En los encofrados se dispondrán berengenos para meter las aristas de los bloques.

El hormigón se verterá por tongadas del espesor que determine la dirección de la Obra no tolerándose interrupciones en el hormigonado de un bloque. Se tendrá especial cuidado en sus paramentos exteriores, no admitiéndose coqueras, huecos o irregularidades.

Los bloques ejecutados en taller y terminados permanecerán en el mismo por lo menos un (1) mes antes de emplearse en obra.

Los bloques se numerarán correlativamente y constará en ellos la fecha de su fabricación. La Dirección de la Obra llevará un registro el día de la fecha de fabricación, las marcas del cemento empleado y los resultados de los ensayos correspondientes del laboratorio, en el que constará el conforme del Contratista.

Los bloques se colocarán en el dique, en la forma en que estime más conveniente el Contratista y acepte la Dirección de Obra, debiendo conseguirse la sección indicada en los planos, tanto en su parte sumergida como emergida y evitarse por todos los medios que se produzcan roturas en su colocación o vertido.



Los bloques en muros se colocarán sobre el cimientado de escollera perfectamente enrasado. Se asentará la primera hilada de bloques, teniendo especial cuidado de que queden perfectamente alineados y nivelados.

La disposición y anchura de los bloques en las distintas hiladas será la propuesta por el Contratista a la Dirección de Obra, que deberá dar su aprobación, en cualquier caso se evitará en lo posible la coincidencia de juntas verticales.

Todos aquellos bloques que no cumplan en su colocación con las condiciones anteriormente expuestas, serán retirados y colocados nuevamente por cuenta del Contratista.

El Contratista vendrá obligado a demoler a su costa, si no le fuera posible recuperarlos, todos los bloques que durante su colocación o transporte se sitúen fuera de su emplazamiento, debiendo retirar todos los restos que por poder resultar inconvenientes para la navegación o futuras obras le ordene el Ingeniero Director.

3.2.3.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades terminadas incluso colocación o montaje, acoplamiento a otros elementos, si precede, y pruebas finales.

El abono se realizará por el precio unitario que para cada tipo de prefabricados figure en el contrato, incluyendo el precio la totalidad de los materiales, mano de obra, operaciones y gastos de toda clase, necesarios para la terminación de la unidad de obra como se especifica en el párrafo anterior.

3.2.4 M³ ESCOLLERAS.

3.2.4.1 DEFINICIÓN.

Se define como el conjunto de piedras de tamaño medio igual o superior a doscientos kilogramos (200 kg), diámetro medio superior a cincuenta y cinco centímetros (55 cm), en protección de los pies de taludes de terraplén y apoyo de estructuras de suelo reforzado cuando, o bien las condiciones del relleno disponible con material de obra, o los taludes excesivos de la capa de apoyo, aconsejen forzar los ángulos de los derrames a realizar garantizando una correcta y adecuada transmisión de esfuerzos así como protección de los taludes de desmonte, ya sea como espaldón estabilizador en pie de desmontes o bien como sanco en zonas de superficies que permita sustituir los materiales plásticos inestables para los taludes proyectados por otros cuya cohesión sea nula, el ángulo de rozamiento elevado y la permeabilidad alta.

En esta unidad se incluyen las siguientes actividades:

- Preparación, replanteo y nivelación
- Drenaje y agotamiento de los niveles freáticos
- Suministro
- Vertido y colocación.

3.2.4.2 MATERIALES.

Para los materiales se seguirá lo previsto en el Artículo 658 del PG-3/75.

**3.2.4.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las piedras o cantos de la escollera se colocarán de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los planos.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de Obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad, permeabilidad y capacidad portante, se colocará una capa de material granular "seleccionado" procedente de cantera con un mínimo de veinte (20) centímetros de espesor, que se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m³ realmente colocados, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad: m³ Relleno con material "seleccionado" procedente de cantera, en formación de explanada mejorada.

La excavación del terreno a sustituir se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m³ realmente excavados (saneados), previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad: "m³. Excavación en todo tipo de terreno" para excavación de saneos y cajeos, incluyéndose el bajo rendimiento por la necesidad de ejecutar bataches, etc.

Las escolleras de estabilización en cabezas de talud exigirán:

- Haber ejecutado el drenaje de la parte superior a la zona de estabilización (de manera individual o combinada) a base de:
 - Zanjas drenantes
 - Drenes californianos
 - Cuneta de guarda en zona saneada no afectada por ningún movimiento.
- Haber suspendido las labores de excavación en la parte inferior del talud si es que esto se había comenzado.

- Realizar de forma secuencial la excavación, vertido y colocación por bataches de no más de 10 metros de frente o aquella dimensión que las condiciones geotécnicas lo permitan.

- Saneo e implantación de la escollera sobre la zona sana con habilitación de un resguardo por delante de la escollera hasta la cabeza del talud, de al menos 1,50 m, al objeto de permitir su inspección e incluso la colocación de algún zócalo para el anclaje de su pie.

Las escolleras en taludes se colocarán de manera que el talud formado por las tierras quede enrasado con la cara exterior de las escolleras, según se indique en los planos o por indicación expresa de la Dirección de Obra.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medida análoga, y una vez posicionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud.

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alto.

En las escolleras colocadas en pie de taludes y apoyo de estructura de suelo reforzado tanto el Proyecto como el Director de las Obras podrá determinar el relleno total o parcial con Hormigón H-150 de los huecos de la escollera cuyo abono resultará independiente a base de la unidad "m³ H-150 en hormigón de limpieza" no dando derecha a abono el bajo rendimiento que se pudiera producir debido a esta operación.

Para la construcción de una banqueta de escollera, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La plataforma obtenida será estable. Su superficie superior será plana y horizontal.
- El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final. El espesor de cada tongada será uniforme El lecho se ejecutará con un mínimo de tres pasadas con el gánguil.



- No se trabajará cuando el estado de la mar o las condiciones meteorológicas impidan la correcta ejecución de la partida.

3.2.4.4 CONTROL DE CALIDAD.

Se asegurará que el frente es uniforme y no habrá bloques sobresalientes o hundidos respecto a la superficie general de acabado, debiendo, como mínimo, el 80% de los bloques de piedra tener el peso indicado en la Documentación Técnica.

Los bloques que caigan fuera de la zona de escollera deberán ser retirados. Las tolerancias de ejecución no sobrepasarán los valores siguientes:

- Posición ± 0 cm
- Nivel de coronación ± 10 cm
- Pendiente del talud ± 0.5 %

3.2.4.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las escolleras de piedras sueltas y/o colocadas con medios mecánicos se medirán por metros cúbicos (m^3), medidos según las secciones transversales y espesores de los mantos contenidos en los planos.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios N.º1 independientemente de que su uso se trate de protección de taludes o desmontes, resultando exclusivamente el peso de la piedra de tamaño media la que clasifique el tipo de escollera.

3.2.5 M³ TODO UNO CANTERA**3.2.5.1 DEFINICIÓN.**

En esta unidad se incluyen el suministro del material, su vertido y su colocación utilizado para la construcción del dique exterior de escollera.

3.2.5.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Habrà puntos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas. Los equipos de transporte y de extendido han de operar por capas horizontales, en todo el ancho de la explanada. Se han de mantener las pendientes y, dispositivos de desagüe necesarios para evitar las inundaciones. Se ha de evitar el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

3.2.5.3 CONTROL DE CALIDAD.

Las tierras de cada tongada han de tener las mismas características. Los taludes tendrán la pendiente especificada en planos. El espesor de cada tongada será uniforme. El todo uno no contendrá finos. La densidad seca, Proctor Normal, será superior o Igual al 92%.

Las tolerancias de ejecución serán:

- Variación del ángulo en el talud $\pm 2^\circ$
- Grosor de cada tongada ± 50 mm
- Niveles ± 50 mm.

**3.2.5.4 MEDICIÓN Y ABONO.**

Se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios según las respectivas definiciones, a los volúmenes medidos en metros cúbicos (m^3) sobre perfiles tomados en el terreno y sin que puedan superar como máximo, los de las secciones tipo correspondientes. no abonándose aquéllos que se deriven de excesos en la excavación, salvo los inevitables y como tales aprobados por la Dirección de Obra, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

3.2.6 ZAHORRA ARTIFICIAL**3.2.6.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la compone es de tipo continuo.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

3.2.6.2 MATERIALES**3.2.6.2.1 CONDICIONES GENERALES**

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá retener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presente dos (2) caras o más de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos, se ajustará a los usos previstos en el PG-3 y en concreto al ZA (40).

El Director de las Obras podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquiera del otro huso del citado PG-3.

3.2.6.2.2 COMPOSICION GRANULOMETRICA

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios ($2/3$) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso. El tamaño máximo no rebasará la mitad ($1/2$) del espesor de la tongada compactada.



La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de la Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

3.2.6.2.3 CALIDAD

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

3.2.6.2.4 PLASTICIDAD

El material será "no plástico", según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena será superior a treinta (30), según la Norma NLT- 113/72.

3.2.6.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.2.6.3.1 PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente Artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT-109/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba. Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta (10 a 30 cm). Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

3.2.6.3.2 COMPACTACION DE LA TONGADA

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo. Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior.



El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

3.2.6.3.3 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

3.2.6.4 CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al ciento por ciento (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado según la Norma NLT-108/72. Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos

cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad "in situ" según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada una de ellos. Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos "E2", los mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado ($E2 > 1.600 \text{ kg/cm}^2$). La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,2. Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

3.2.6.4.1 TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.



La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial. La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

3.2.6.5 MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior. La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra. El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono, la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas. Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no dará lugar a la medición y abono de dicho exceso.

3.2.7 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

3.2.7.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

3.2.7.2 MATERIALES

3.2.7.2.1 HORMIGÓN

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

3.2.7.2.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.



Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.2.7.2.3 DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

3.2.7.2.4 ESTUDIO DE LA MEZCLA

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m³).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.



- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

3.2.7.2.5 EJECUCIÓN

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

3.2.7.2.6 Compactación

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 71.5.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

3.2.7.2.7 Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.



El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

3.2.7.2.8 CONTROL DE CALIDAD

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se indicarán expresamente los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, los cuales se reflejarán además en cada Plano. Asimismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se establecerá un Plan de Control de la ejecución en el que figuren los lotes en que queda dividida la obra, indicando para cada uno de ellos los distintos aspectos que serán objeto de control.

3.2.7.2.9 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

3.2.7.2.10 RECEPCIÓN

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

3.2.7.2.11 MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá definir otras unidades de medición y abono distintas del metro cúbico (m³) de hormigón que aparece en el articulado, tales como metro (m) de



viga, metro cuadrado (m²) de losa, etc, en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

3.2.7.2.12 ARMADURAS

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido. La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

3.2.7.2.13 DOBLADO

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1, siendo f_{ck} la resistencia característica del hormigón y f_y

el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm²).

TABLA 600.1

	f_{ck}	125	150	175	200	225	250	300	>350
f_y									
2.200		6 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø
4.200		10 Ø*	10 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø
4.600		10 Ø*	11 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø
5.000		10 Ø*	12 Ø	10 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø

En el caso del acero tipo AE22L, se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro, aproximadamente ochocientos grados centígrados (800° C), y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

3.2.7.2.14 COLOCACIÓN

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).



- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85%) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjadas, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

3.2.7.2.15 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EH-73. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano.

3.2.7.2.16 MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

Salvo indicación expresa del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

3.2.7.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680 del PG3, "Encofrados y moldes".
- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681 del PG3, "Apeos y cimbras"
- Colocación de armaduras
- Dosificación y fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Vertido del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Hormigonado en condiciones especiales
- Juntas
- Curado.
- Desencofrado.
- Descimbrado
- Reparación de defectos

**3.2.7.4 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EH-73. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

3.2.7.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de hormigón en masa o armado, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón.
- Armaduras.
- Encofrados
- Apeos y cimbras.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

3.2.8 TUBO PARA DRENAJE Y SANEAMIENTO.**3.2.8.1 DEFINICIÓN**

Se define como el conducto que se emplea como dispositivo de evacuación de aguas pluviales o residuales, y en otros tipos de usos de similar naturaleza.

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Excavación de la zanja.
- Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
- Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
- Conexión a pozos o arquetas
- Relleno de la zanja según se define en el Proyecto.

-El material constituyente de los tubos podrá ser PVC u hormigón, según se define en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O.

3.2.8.2 FORMAS Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

3.2.8.3 MATERIALES

Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para drenaje y saneamiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

**3.2.8.3.1 Tubos**

- Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C291/0407.- “Tubos de PVC” del presente Pliego.
- Los tubos prefabricados de hormigón cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C292/0407
- “Tubos prefabricados de hormigón” del presente Pliego.

3.2.8.3.2 Material granular

- El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.
- La zahorra estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/0407.- “Zahorras” del presente Pliego. La arena será de machaqueo.

3.2.8.3.3 Hormigón

El hormigón empleado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).
- Artículo C610/0501.-“Hormigones” del presente Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho (28) días, y procederá de instalaciones fijas de fabricación que garanticen sus características.

3.2.8.3.4 Material de relleno

Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno de la zanja, espesor de tongadas y grado de compactación son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

3.2.8.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.2.8.4.1 Condiciones de puesta en obra

El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja.

El tubo seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., quedando centrados y alineados dentro de la zanja. podrán admitir desviaciones entre juntas, siempre y cuando se cumplan las tolerancias establecidas en los Artículos C291/0407.- “Tubos de PVC” y C292/0407.- “Tubos prefabricados de hormigón” del presente Pliego.

Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto. Las consideraciones a tener en cuenta en la instalación de los tubos serán las siguientes:

- Ancho del fondo de la zanja y espesor mínimo de la cama según las secciones definidas en el Proyecto o, en su caso, indicados por el D.O.
- Material de tamaño máximo del lecho de asiento, no superior a 20 mm, y equivalente de arena superior a 30.



- Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Próctor Normal.
- Relleno de ambos lados del tubo según se define en el Proyecto o, en su caso, señale el D.O.
- El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos y el ancho de la misma deberá permitir el montaje y la compactación del relleno. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica, ejecutándose nichos para el alojamiento de las campanas.
- Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Los tubos se suspenderán por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.
- Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.
- Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).
- En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.
- Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.
- No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.
- La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, reforzándose su protección con hormigón HM-20 en los cruces de calzada según se define en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.
- Los recubrimientos mínimos, medidos como distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno, son los definidos en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.
- En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente según se define en el Proyecto o indique el D.O.
- Las conexiones tubo-pozo, según el Artículo C410/0407.- “Arquetas y pozos de registro” del presente Pliego, se resolverán con juntas elásticas o con piezas cortas empotradas en la fábrica.
- La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.
- Pruebas de estanqueidad
- Una vez instalada la tubería, y parcialmente rellena la zanja, excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad, según la normativa vigente, en los tramos que especifique el D.O.
- Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Si los resultados no fueran válidos, el contratista corregirá a su costa los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba hasta obtener los resultados adecuados. No se continuarán los trabajos hasta que los resultados hayan sido satisfactorios y aceptados por el D.O.

3.2.8.5 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las



pérdidas de material en recortes y empalmes, la realización de pruebas sobre la tubería instalada y el relleno de la zanja, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de accesorios y piezas especiales, salvo que en Proyecto sean objeto de abono independiente.

3.2.9 ENCOFRADOS Y MOLDES

3.2.9.1 DEFINICIÓN

Se define como el elemento destinado a al moldeo in situ de hormigón y morteros. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Proyecto de encofrado y cálculo estructural.
- Montaje y apuntalamiento del encofrado.
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.
- Tapado de juntas entre piezas.
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.

Cuando el acabado superficial sea para que el hormigón quede visto, los encofrados serán de madera machihembrada.

3.2.9.2 EJECUCIÓN

3.2.9.2.1 Construcción y montaje

Los encofrados se construirán sobre planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, proyecto de encofrado y cálculo estructural, a examen y aprobación del D.O.

3.2.9.3 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 680.3 del PG-3. El precio incluye todos los materiales, medios, operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

3.2.10 CANALIZACIÓN PARA SERVICIOS

3.2.10.1 DEFINICIÓN

Se define como canalización para servicios a la obra destinada a alojar los conductores que constituyen la red eléctrica, telefónica, telegráfica, semafórica, y otras de semejante naturaleza. Se distinguen dos tipos de canalización para servicios:

- Canalización compuesta de tubos de PVC o polietileno, rellena de material granular.
- Prisma rectangular de hormigón con tubos de PVC o polietileno embebidos en su interior.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavación de la zanja.



- Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
- Colocación de los tubos de PVC o polietileno, que albergarán posteriormente la correspondiente instalación, con sus guías.
- Relleno de la zanja con material granular u hormigón, según se define en el Proyecto.

3.2.10.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la canalización para servicios son las definidas en el Proyecto o, en su caso, las que ordene el D.O.

3.2.10.3 MATERIALES

Con carácter general, los materiales utilizados en la construcción de la canalización cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

3.2.10.3.1 Guías

Las guías son alambres o cables de acero galvanizado de pequeño diámetro que facilitan la introducción de los conductores dentro de los tubos.

3.2.10.3.2 Material granular

El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según defina el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O. La zahorra estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20. La arena será de machaqueo.

3.2.10.3.3 Hormigón

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho (28) días.

3.2.10.3.4 Material de relleno

Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno situado entre la parte superior de la canalización en sí y el terreno, son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

3.2.10.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

En primer lugar, se excavará la zanja. Después, se ejecutará el lecho de apoyo y se colocarán los tubos que van a alojar a los conductores. Por último, se rellenará la zanja con material granular u hormigón, y posteriormente, se rellenará con material procedente de la excavación hasta el nivel del terreno.

3.2.10.5 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de canalización realmente ejecutada. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, los tubos, las guías, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las pérdidas de material en recortes y empalmes, y el relleno, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

**3.2.11 CONDUCTOR****3.2.11.1 DEFINICIÓN**

Se define como conductor al elemento constituido por alambres o cables protegidos por mezclas apropiadas de compuestos poliméricos (polietileno reticulado, etileno propileno, PVC, etc.), destinado a transmitir la electricidad.

3.2.11.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los conductores son las definidas en el Proyecto.

3.2.11.3 MATERIALES

Tanto los conductores de fase, como el neutro y la puesta a tierra cumplirán las especificaciones establecidas en la ITC-BT-09.- “Instalaciones de alumbrado exterior”. Los conductores a emplear en líneas subterráneas serán de cobre, de tensión nominal no inferior a 0,6/1kV, y estarán aislados con mezclas apropiadas de compuestos poliméricos (polietileno reticulado, etileno propileno, PVC), siendo los definidos en el Proyecto.

3.2.11.4 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de conductor realmente colocados. El precio incluye el conductor, la parte proporcional de la instalación de la toma de tierra de toda la instalación, las pérdidas de material en recortes y empalmes, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

3.2.12 ARQUETA PARA CANALIZACIÓN DE SERVICIOS**3.2.12.1 DEFINICIÓN**

Se define como arqueta para canalización para servicios al elemento prismático que sirve para:

- Conexión entre el punto de luz y la canalización.
- Cambios de dirección o derivaciones de la canalización.
- Registro de canalización.

3.2.12.2 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo C410/0407 del presente Pliego.

3.2.13 TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO.**3.2.13.1 DEFINICIÓN**

Se define como el conducto que se emplea para el transporte de agua potable. La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Excavación de la zanja.
- Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
- Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.



- Hormigonado en los codos, conos de reducción, té y bridas ciegas.
- Relleno parcial de la zanja.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
- Relleno de la zanja según se define en el Proyecto.

3.2.13.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

3.2.13.3 MATERIALES

El material constituyente de los tubos podrá ser de muy diversos tipos (fundición, polietileno, etc.), utilizándose el definido en el Proyecto o, en su caso, ordenado por el D.O. Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para abastecimiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

Las piezas especiales cumplirán las especificaciones de la normativa vigente correspondiente en cada caso

3.2.13.3.1 Material granular

El material granular será zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

3.2.13.3.2 Hormigón

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho (28) días.

3.2.13.3.3 Material de relleno

Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno de la zanja, espesor de tongadas y grado de compactación son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

3.2.13.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.2.13.4.1 Condiciones de puesta en obra

El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja. El tubo seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., quedando centrados y alineados dentro de la zanja.



Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto. El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.

Los recubrimientos mínimos, medidos como distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno, son los definidos en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente según se define en el Proyecto o indique el D.O. La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

3.2.13.4.2 Pruebas de presión y estanqueidad

Una vez instalada la tubería, y parcialmente rellena la zanja, excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad, según la normativa vigente, en los tramos que especifique el D.O. Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Si los resultados no fueran válidos, el contratista corregirá a su costa los defectos y procederá de nuevo a hacer las pruebas hasta obtener los resultados adecuados. No se continuarán los trabajos hasta que los resultados hayan sido satisfactorios y aceptados por el D.O.

3.2.13.5 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos, las pérdidas de material en recortes y empalmes, la realización de pruebas sobre la tubería instalada y el relleno de la zanja, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las piezas especiales (válvulas, codos, té, ventosas de triple función, etc.) se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. Estos precios de las piezas especiales incluyen las mismas y sus elementos de unión, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. El hormigón de los anclajes se abonará de forma independiente.

3.2.14 M2 PAVIMENTO DE HORMIGÓN VIBRADO

3.2.14.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como pavimento de hormigón vibrado al constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotadas de juntas longitudinales, y que se ponen en obra con una consistencia tal del hormigón, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.



Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del hormigón y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
- Fabricación y transporte del hormigón.
- Colocación de los encofrados y/o elementos de rodadura o guiado de las máquinas.
- Puesta en obra del hormigón.
- Colocación de las armaduras.
- Ejecución de las juntas en fresco.
- Realización de la textura superficial.
- Acabado.
- Protección del hormigón fresco y curado.
- Ejecución de juntas serradas.
- Desencofrado.
- Sellado de las juntas.

3.2.14.2 MATERIALES

3.2.14.2.1 Cemento

El cemento se atenderá al vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos y se seguirán las prescripciones del Artículo 202 del mismo.

El Director de las Obras, fijará el tipo y clase de los cementos a emplear.

No se podrán emplear cementos aluminosos, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica del cemento.

El principio de fraguado, según la Norma UNE 80.102, no podrá tener lugar antes de las dos (2) horas. No obstante, si el hormigonado se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados centígrados (30°C), el principio del fraguado, según la Norma UNE 80.102 a una temperatura de treinta más o menos dos grados Centígrados ($30 \pm 20^\circ\text{C}$), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

3.2.14.2.2 Agua

El agua cumplirá las prescripciones del Artículo 280.- “Agua a emplear en morteros y hormigones del presente Pliego.

3.2.14.2.3 Árido grueso

- Condiciones generales

El árido cumplirá las prescripciones que sobre el particular se indican en el Artículo 610 “Hormigones” del presente Pliego, con las prescripciones adicionales contenidas en este Artículo.

El empleo de escorias de horno alto requerirá un estudio especial de su inalterabilidad y, en todo caso, deberá ser aprobado por el Director de las Obras.



El tamaño máximo del árido no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a la mitad (1/2) del espesor de la capa en que se vaya a emplear. Será suministrado, como mínimo, en dos (2) fracciones.

- Calidad

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

3.2.14.2.4 Árido fino

- Condiciones generales

El árido fino cumplirá las condiciones que se exigen en el apartado correspondiente del Artículo 610 ‘Hormigones’ del presente Pliego, con las prescripciones adicionales que se indican en este Artículo.

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la norma ASTM D-3042, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa, no será inferior al treinta por ciento (30%). En caso contrario, el Director de las Obras podrá prever la autorización del empleo de técnicas de tratamiento de la superficie.

El Director de las Obras podrá exigir que el árido fino tenga una proporción suficiente de arena natural rodada.

- Limpieza

El equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE 83.131, no será inferior a treinta y cinco (35).

- Granulometría

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida dentro de los límites que se señalan en la tabla 550.1.

TABLA 550.1

TAMIZ UNE	CERNIDO PONDERALACUMULADO (%)
5,00 mm	90-100
2,50 mm	65-90
1,25 mm	45- 75
630 µm	27-55
320 µm	10-30
160 µm	2-10
80 µm	0-5

Se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un siete por ciento (7%) por el tamiz UNE 80 µm si el contenido de partículas arcillosas, según la Norma UNE 83.130, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g) de azul de metileno por cada cien gramos (100 g) de finos.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la Norma UNE 7.139, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se entenderá definido el módulo de finura como la suma de los rechazos ponderales acumulados, expresados en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices indicados en la tabla 550.1.

**3.2.14.2.5 Aditivos**

Cumplirán las condiciones establecidas en las Normas siguientes:

- UNE 83.281: Reductores de agua y fluidificantes.
- UNE 83.282: Superplastificantes (reductores de agua de alta actividad).
- UNE 83.283: Aceleradores de fraguado.
- UNE 83.284: Retardadores de fraguado.
- UNE 83.286: Incluidores de aire.

3.2.14.2.6 Pasadores y barras de unión

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, que cumplirán las exigencias del Artículo 240 “Barras lisas para hormigón armado” del presente Pliego.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, para lo que sus extremos se cortarán con sierra y no con cizalla. Para juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un juego igual o superior al del material de relleno de la junta.

Las barras de unión serán corrugadas, y cumplirán las exigencias del Artículo 241 “Barras corrugadas para hormigón armado” del presente Pliego.

3.2.14.2.7 Barras para pavimentos continuos de hormigón armado

Serán de acero con límite elástico no inferior a cincuenta kilopondios por milímetro cuadrado (50 kp/mm²) y cumplirán las exigencias del Artículo 241 “Barras corrugadas para hormigón armado” del presente Pliego.

Su diámetro mínimo será de dieciséis milímetros (16 mm) para las barras longitudinales, y de doce milímetros (12 mm) para las transversales.

Las barras se unirán mediante atadura, manguito o soldadura en obra.

3.2.14.2.8 Membranas para separación de la base o para cura del pavimento

Deberán cumplir las exigencias de la Norma ASTM C-I 71.

3.2.14.2.9 Productos filmógenos de curado

Deberán cumplir las exigencias del Artículo 285 “Productos filmógenos del curado” del presente Pliego.

3.2.14.2.10 Materiales para juntas

- Materiales de relleno en juntas de dilatación

Deberán cumplir las exigencias de la Norma UNE 41.107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 a 18 mm).

- Materiales para la formación de juntas en fresco



Podrán utilizarse materiales rígidos que no absorban agua, o tiras de plástico, con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). Deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

- Materiales para el sellado

Serán los definidos y aprobados por el Director de las Obras.

3.2.14.2.11 Tipo de hormigón

La resistencia y consistencia del hormigón serán las que fije el Proyecto o, en su defecto, las que indiquen el Director de la Obra.

El peso unitario del total de partículas cernidas por el tamiz UNE 160 μm no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/cm³) de hormigón fresco, incluyendo entre aquéllas el cemento y las adiciones.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m³) de hormigón fresco.

La relación ponderal agua/cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

El Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados.

Si el Director de las Obras autoriza la utilización de un inclusor de aire, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco, según la Norma UNE 7.141, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire, y dicha proporción no será inferior al cuatro por ciento (4%) en volumen.

3.2.15 SUBBASES GRANULARES

En el caso de que se empleen escorias, las condiciones de su utilización serán las previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.2.15.1 DEFINICIÓN

Se define como subbase granular la capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada.

3.2.15.2 MATERIALES

3.2.15.2.1 CONDICIONES GENERALES

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

3.2.15.2.2 COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

- La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el Cuadro 500.1. Los husos S4, S5 y S6 sólo podrán utilizarse para tráfico ligero y cuando expresamente se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

3.2.15.3 CALIDAD

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cincuenta (50).

3.2.15.4 CAPACIDAD DE SOPORTE

La capacidad de soporte del material utilizado en la subbase cumplirá la siguiente condición:

- Índice CBR superior a veinte (20), determinado de acuerdo con la Norma NLT-111/58.

3.2.15.5 PLASTICIDAD

En subbases para tráfico pesado y medio el material será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

En subbases para tráfico ligero se cumplirán las condiciones siguientes:

- Límite líquido inferior a veinticinco ($LL < 25$).
- Índice de plasticidad inferior a seis ($IP < 6$).
- Equivalente de arena mayor que veinticinco ($EA > 25$).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72.

3.2.15.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Preparación de la superficie existente
- Extensión de una tongada
- Compactación de la tongada

3.2.15.7 TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las subbases granulares se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director.

3.2.15.8 MEDICIÓN Y ABONO

La subbase granular se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.

**3.2.16 M³ DE FABRICACIÓN DE CAJONES Y JUNTAS**

La fabricación de cajones se medirá y abonará para aquellas unidades totalmente terminada y fondeadas a satisfacción de la Dirección de Obra en su situación definitiva de proyecto por metros cúbicos de hormigón y kilogramos de acero, de acuerdo con el Cuadro de Precios de Proyecto.

Discrecionalmente, la Dirección de Obra podrá abonar a cuenta contra presentación de aval, hasta un máximo del 50% del valor de dichas unidades, una vez fabricadas y con anterioridad a su fondeo definitivo.

El encofrado deslizante así como todos los elementos constitutivos del cajero flotante, en su caso, empleados en la fabricación de cajones, se considera incluido en el precio por m del hormigón en cajones, de acuerdo con el Cuadro de Precios N.º1.

En el precio se incluyen todos los materiales y mano de obra necesaria, así como los gastos de movilización, instalación, elementos accesorios, encofrados, estructuras y andamiajes, pasarelas, bombas de hormigonado, etc y los gastos de desmontaje, desinstalación, limpieza, aplicación de desencofrante, etc.

Así como cuantos medios, operaciones auxiliares, preparaciones, etc, hayan de emplearse o llevarse a cabo para la correcta ejecución de la unidad, bien en taller, bien en el lugar de fondeo provisional o definitivo, así como para el acondicionamiento de la zona de fondeo provisional.

En caso de que el contratista proponga la realización de un cajón con una geometría ligeramente distinta a la de Proyecto, deberá ser aprobada por el Director de Obra previa entrega de la justificación técnica correspondiente, demostrando que admite las hipótesis de carga tenidas en cuenta en el Proyecto, sin disminuir los coeficientes de seguridad.

Esta modificación no generará derecho a abono por los excesos en la medición de los volúmenes de hormigón y acero respecto del cajón de Proyecto, ni en el relleno de los mismos, ni en el número de unidades previstas en el Proyecto para el fondeo, ni en la medición de las juntas entre cajones; no

abonándose en ningún caso mayor cantidad que la consignada en el Proyecto para los cajones fabricados y colocados. En el supuesto de que la resistencia aproximada no alcance al valor de resistencia especificada en Proyecto, el Contratista tendrá derecho a efectuar a su costa los ensayos de información correspondientes (extracción de testigos) siguiendo una metodología aprobada por el Director de las Obras.

Si finalmente, no se alcanza el valor requerido pero es mayor que su 90% se aceptará el lote pero se aplicará al Contratista la penalización económica que se obtiene al aplicar el volumen de hormigón del lote el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º1, afectado del siguiente coeficiente:

El transporte y fondeo de cada cajón, una vez colocado en obra con arreglo a las condiciones de este Pliego, se abonará por unidad realizada con el importe que resulte de aplicarle el correspondiente precio de Cuadro de Precios N.º1, estando comprendidos cuantos medios y operaciones auxiliares hallan de realizarse para dejar el cajón en su posición definitiva, independientemente, del número de intentos que halla de hacerse para que el cajón ocupe su posición correcta. Solo podrá ser considerado de abono tras la Aprobación de su colocación por la Dirección de Obra.

También se considerará incluidos en los precios cuantos transportes y fondeos intermedios o en acopio sea preciso efectuar, el acondicionamiento de las zonas de fondeo provisional, así como los costes de las pólizas de seguros a emitir de acuerdo con lo indicado en este Pliego.

Los materiales procedentes de dragado para el relleno de las celdas de los cajones siempre que cumplan las condiciones que le son exigidas en el presente Pliego, se abonarán por sus volúmenes aparentes medidos sobre los planos de proyecto al precio que figura en el Cuadro de Precios N.º1. Los hormigones a colocar en la parte superior de las celdas, tanto si se ejecutan en seco como sumergidos se consideran hormigón en superestructura, tanto a efectos de calidad como de abono, midiéndose por metro cúbicos, según sección teórica de proyecto y siéndole de aplicación al correspondiente precio del Cuadro N.º1.



Para cajones sin zapata colocados adyacentes se dispondrán juntas elásticas de goma en los paramentos a lo largo del puntal de cajón .tal y como se describa en los planos, considerándose incluidas en el precio del hormigón en cajones.

3.2.17 GRAVA DE ENRASE EN MUELLE DE CORONACION

3.2.17.1 DEFINICIÓN

Esta unidad de obra comprende las operaciones de extendido de grava para rellenar los huecos de la superficie superior de una banqueta de regularización submarina.

La plataforma será estable. La superficie será plana, horizontal y continua.

3.2.17.2 EJECUCIÓN

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final. El espesor de cada tongada será uniforme. El lecho se ejecutará con un mínimo de tres pasadas con el gánguil.

No se trabajará cuando el estado de la mar o las condiciones meteorológicas impidan la correcta ejecución de la partida.

3.2.17.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros cuadrados (m²), medidos según las plantas contenidas en los planos. Se abonará según m² de área medida.

3.2.18 M3 DE HORMIGON POBRE DE LIMPIEZA EN DIQUE INTERIOR Y MURO DE CONTENCIÓN

3.2.18.1 DEFINICIÓN

Previamente a la construcción del dique interior y del muro de contención de hormigón apoyado sobre la banqueta de regularización, se recubrirá ésta con una capa de hormigón de limpieza de 0,20 metros de espesor debidamente nivelado y compactado con la calidad requerida (H-125) en los Planos de Proyecto.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella o durante el hormigonado.

3.2.18.2 EJECUCIÓN

La ejecución de las obras de hormigón de limpieza colocado en el dique interior y muro de contención incluye entre otras, las operaciones siguientes:

3.2.18.2.1 Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

**3.2.18.2.2 Colocación del hormigón de limpieza H-125 sobre el terreno**

Se recubrirá el terreno con una capa de 0,20 m de espesor para limpieza e igualación, y se cuidará el evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

3.2.18.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición de esta unidad se realizará mediante metros cúbicos (m3) y su abono se llevará a cabo teniendo en cuenta el precio del Cuadro de Precios n01.

3.2.19 TN ESCOLLERA PARA REMATE DE RELLENOS EN ZONA DE MUELLES**3.2.19.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Se define como el conjunto de piedras de tamaño medio igual o superior 200 kilogramos (200 kg), a colocar en manto de protección de taludes incluyendo el suministro de los mismos, así como, su vertido y colocación. Previamente se preparará el terreno de relleno, de forma que las piedras queden perfectamente encajadas entre sí, con un porcentaje mínimo de huecos y un paramento exterior uniforme.

Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie de asiento con reperfilado para asiento de la escollera.
- El suministro y la colocación.

3.2.19.2 MATERIALES

Los materiales que se utilicen deben cumplir los requisitos exigidos en sus apartados correspondientes del Capítulo II del presente Pliego en cuanto a procedencia y características. En concreto, el material para escollera cumplirá todas las características que para él se indican en el Artículo 226 del citado capítulo.

3.2.19.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de esta unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- a) Preparación de la superficie de apoyo.

Apoyo de la escollera sobre sección en terraplén con relleno granular. Una vez conformados los rellenos del terraplén se apoyará la escollera según se indica en los Planos, siguiendo las órdenes que dicte el Director de las Obras.

Una vez preparada la zona se realizará la compactación superficial del terreno de acuerdo con lo especificado para los terraplenes.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de Obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad, permeabilidad y capacidad portante, se colocará una capa de material granular “seleccionado procedente de cantera” con un mínimo de veinte (20) centímetros de espesor, que se regirá según el especificado en la correspondiente unidad de este Pliego: “M3 Formación de explanada mejorada con material seleccionado procedente de cantera”.

- b) Extensión de la escollera

Realizadas las operaciones anteriores se procederá a la colocación de la escollera de forma que consiga una masa compacta, bien graduada con el porcentaje mínimo de huecos y que tenga la sección,



pendiente y espesor que figuren en los Planos correspondientes. En principio y salvo indicación contraria del Director de las Obras, el espesor mínimo es el correspondiente al de una fila de piedras de tamaño máximo.

El proceso constructivo, que antes de su inicio se someterá a la aprobación del Director de la Obra, será el adecuado para que no originen desplazamientos del material sobre el que apoya el revestimiento y lograr una masa de las características expuestas en el párrafo anterior.

La altura del vertido de la piedra será inferior a tres (3) metros y en general no se utilizarán sistemas de colocación que provoquen la segregación del material.

Las piedras de mayor tamaño estarán distribuidas uniformemente dentro del conjunto del revestimiento. En caso necesario se procederá a la colocación a mano para conseguir lo expuesto anteriormente.

La superficie final exterior será uniforme y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general. Se cumplirá la condición de que la parte más saliente de las piedras no sobresaldrá más de la mitad de su dimensión mínima respecto de la superficie teórica exterior.

Si la escollera ha de colocarse por debajo del agua, además de aumentarse el espesor respectivo, se emplearán métodos constructivos que garanticen la segregación mínima.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez presionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud.

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos necesarios para mantener y conservar el revestimiento hasta la recepción definitiva de las obras; a los efectos cualquier desplazamiento de

materiales, con independencia de la causa que lo haya provocado, será repuesto y asegurado para garantizar las formas y características que figuran en los Planos.

3.2.19.4 MEDICIÓN Y ABONO

Tanto las dos capas de material seleccionado como el manto geotextil que componen la preparación de la superficie, se medirán y abonarán de acuerdo con la unidad: "M2. Capa de apoyo de la escollera de encauzamiento".

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios NO 1, en el que están incluidos todos los gastos para poder colocar la escollera en las condiciones señaladas en el presente Pliego.

3.2.20 PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

La presente p.a. se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97).

Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta p.a. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.



Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

Por lo tanto, el contratista adjudicatario, al igual que el resto de licitadores, deberá tenerlo muy en cuenta en la licitación, de modo que valore los sistemas y medios constructivos que va a emplear realmente en la obra, así como las medidas preventivas, y su coste, con el fin de que todo ello sea tenido en cuenta en la oferta que presente.

Es decir, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y prevención de riesgos laborales. En lo concerniente a las medidas de prevención y protección de riesgos laborales, que son obligación del contratista, y que deberá establecer en el plan de seguridad y salud (PSS), a presentar por él una vez elaborado a partir del estudio de seguridad y salud (ESS) y de los métodos constructivos que ha de emplear en la ejecución, se estará a lo que se establece, además de en las disposiciones de aplicación, en el propio ESS y en el PPTP del Proyecto, habiéndose incorporado el presupuesto del ESS al del Proyecto como una partida alzada, cuyo objeto y forma de abono se concretan en el presente Pliego.

3.2.20.1 MEDICIÓN Y ABONO

Esta p.a. se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas, según criterio de la D.O.

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Daniel Sánchez García



PRESUPUESTO



Índice

1 Mediciones.....2

2 Cuadro de precios 117

3 Cuadro de precios 221

4 Presupuesto26

5 Resumen del presupuesto41

**1 MEDICIONES****MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO C01 MUELLE DE CRUCEROS**1.1 M3 Dragado general de material suelto, incluso**

Dragado general de dársena en materiales sueltos, incluso transporte y vertido en punto señalado en P.P.T.P. situado a menos de 3 millas náuticas.

1	185,00	1,00	160,00	29.600,00
1	150,00	1,00	70,00	10.500,00

40.100,00

1.2. M3 Escollera de piedra natural caliza>1 tn de peso,

Escollera de piedra natural caliza de 1 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asientos.

1	150,00	75,00	20,00	225.000,00
---	--------	-------	-------	------------

225.000,00

E01 M3 Escollera de piedra natural caliza >50 kg de peso,

Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.

1	150,00	78,00	20,00	234.000,00
---	--------	-------	-------	------------

234.000,00

1.4 M3 Escollera de piedra natural caliza >150 kg de peso, col

Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.

1	150,00	75,00	8,00	90.000,00
---	--------	-------	------	-----------

90.000,00

1.5 M3 Escollera de piedra natural caliza > 500 kg de peso,

Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique.

1	100,00	20,00	10,00	20.000,00
---	--------	-------	-------	-----------

1.6 Tn Tn pedraplen de filtro

Pedraplen en capa de filtro, en trasdos de muelles, colocados según perfiles con medios marítimos o terrestres

1	404,80	1,00	85,75	34.711,60
1	108,00	1,00	78,00	8.424,00
1	132,00	1,00	9,85	1.300,20
1	70,60	1,00	66,20	4.673,72
1	257,00	1,00	98,40	25.288,80
2	150,00	1,00	35,00	10.500,00
2	265,00	1,00	55,00	29.150,00

20.000,00

114.048,32

1.7 M2 Enrase de grava en banqueta muelle

Enrase de grava con buzos en banqueta de cimentación de bloques.

2	55,00	7,00		770,00
1	150,00	5,00		750,00
1	404,00	48,00		19.392,00
1	150,00	35,00		5.250,00

26.162,00

1.8 Tn tn todo uno de cantera en núcleo

Todo uno de cantera colocado según perfiles en núcleo de diques y cierres de explanada, con vertido terrestre

1	150,00	1,00	117,50	17.625,00
1	73,90	1,00	78,00	5.764,20

23.389,20

1.9 M3 Hormigón HM-35/B/20/I+Qb para formación de bloques de hormigón d

Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en bloques de hormigón según las características de los planos, para bloques de hormigón, para la formación de muelle o manto de protección, hormigónado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.

1	20,80	1,00	40,00	832,00
1	84,00	1,00	40,00	3.360,00
1	170,00	1,00	76,00	12.920,00
1	250,00	1,00	78,00	19.500,00
1	408,00	1,00	25,00	10.200,00
1	150,00	1,00	55,00	8.250,00



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
1.10	M3 Colocación de bloques de hormigón, en formación de muelle. Colocación de bloques con grúa para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.	1	150,00	100,00	5,00	75.000,00	55.062,00
1.11	M3 Hormigón HM-35/P/20/IIIc+Qb cajones Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en cajones según las características de los planos, para la formación de muelle o manto de protección, y hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.	0,25	20,80	1,00	55,00	286,00	75.000,00
		0,25	404,00	1,00	5,00	505,00	
		1	40,60	1,00	204,00	8.282,40	
		1	50,60	1,00	189,00	9.563,40	
		1	350,00	1,00	78,00	27.300,00	
1.12	Ud Ud de transporte y fondeo Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF	20				20,00	45.936,80
1.13	Ud ud de junta entre cajones 21 m puntal Junta entre cajones de 21 metros de puntal, totalmente terminada	20				20,00	20,00
1.14	M3 material granular relleno Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones, según perfiles, procedente de dragados o de desmontes.	1	404,00	1,00	513,00	207.252,00	20,00
		1	40,60	1,00	409,50	16.625,70	
1.15	M3 Hormigón HA-35/P/20/IIIc+Qb en superestructura						223.877,70
1.16	M2 Losas armadas para galería m2 de losas de 0.30 mts, en hormigón armado para tapas de galería, según indicaciones en planos, totalmente terminada y colocada	1	5,00	5,00	3,00	75,00	31.154,60
1.17	Ud ud de de registro de galería Ud de boca de hombre para registro de galería del muelle, y apertura del hueco, cerco y tapa de fundición serie E-600, totalmente terminada según indicaciones de planos.	50				50,00	1.514,00
1.18	Ud ud de rejillas ventilación galería Ud de rejilla para ventilación de galería del muelle, y apertura del hueco, cerco y rejilla de fundición E-600, totalmente terminada según indicaciones de planos.	30				30,00	30,00
1.19	M3 Subbase granular de suelo seleccionado Subbase granular colocada en capa de firme, incluso extensión y compactación, hasta conseguir el 100% de su Proctor modificado	153.000,00	1,00	0,30	15.900,00		24.450,00
		128.500,00	1,00	0,30	8.550,00		
1.20	M3 Base granular con zahorra artificial Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases, hasta conseguir el 100% de su proctor modificado						



PRESUPUESTO

Página 4



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	inoxidable ,can caja de baterias en la parte superior,pates de acceso y aro quitamiedos,pintado en color segun tipo de balizamiento. Incluye pp de canalizacion con tuberia de polietileno corrugado D160 desde arqueta de muelle a baliza ,totalmente terminada	1					1,00
		2				2,00	2,00
1.32	Ud ud de tomaderos de agua Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diámetro, i/tapa de fundicion ,pp de tuberia de 80 mm de diámetro de fundición de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,segun planos	30				30,00	30,00
1.33	ml MLde tubería p.e.a.d. D=160mm ml de tubería de polietileno de alta densidad de diámetro 160 mmy 16 atm de presion ,instalada en superestructura de muelle,i/pp de piezas especiales ,colocacion y pruebas de carga	1	1.500,00			1.500,00	1.500,00
1.34	m2 Arqueta registro 51x51x80 cm Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con con paredes de hormigon HM-30/P/20//Qb, en-foscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón H-175 Kg/cm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.	1	20,00	7,00		140,00	140,00
1.35	m ud de torre de 30mts Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.	10				10,00	10,00
C089	Ud ud de conexión de iluminación Ud de conexión eléctrica de todas las torres de alumbrados existentes en la obra, i /proyecto eléctrico visado por los organismos competentes,cbale de conexion ,pp de enhebrado de las canalizaciones ,pequeño material ,cuadros eléctricos ,boletin de instalacion ,enganche a la red general ,etc totalmente terminada y en funcionamiento						10,00

C89	Ud ud de tomadero de combustible Ud de tomadero de combustible con arqueta de 50 cm de diametro, i/tapa de fundicion ,pp de tuberia de 80 mm de diametro de fundicion de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,según planos	20				20,00	20,00
C561/0501.01	ud Equipamiento del muelle Equipamiento del muelle	1000				1.000,000	1.000,00

CAPÍTULO CO2 AMPLIACIÓN MUELLE DE LOS MÁRMOLES

E01	M3 Escollera de piedra natural caliza >50 kg de peso, Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.	1	32,44	1,00	477,00	15.473,88	
		2	34,75	1,00	700,45	48.681,28	
		1	150,00	1,00	450,00	67.500,00	
	Densidad 1.85 t/m3	1108.000,00				108.000,00	
							239.655,16
1.4	M3 Escollera de piedra natural caliza >150 kg de peso, col Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.	1	45,85	1,00	173,00	7.932,05	
		1	26,55	1,00	477,00	12.664,35	
		1	40,75	1,00	700,45	28.543,34	
	Densidad 1.85 t/m3	141.000,00				41.000,00	
							90.139,74
1.5	M3 Escollera de piedra natural caliza > 500 kg de peso, Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto						



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	de protección de dique.	1	32,44	1,00	477,70	15.496,59	
		1	34,75	1,00	355,00	12.336,25	
							27.832,84
1.6	Tn Tn pedraplen de filtro Pedraplen en capa de filtro, en trastos de muelles, colocados según perfiles con medios marítimos o terrestres	1	156,00	1,00	175,00	27.300,00	
		1	408,00	1,00	150,00	61.200,00	
		0,75	150,00	1,00	78,00	8.775,00	
							97.275,00
2.5	M2 Enrase de grava en banqueta muelle Enrase de grava con buzos en banqueta de cimentación de bloques.	1	408,00	13,60		5.548,80	
		1	91,00	13,60		1.237,60	
		1	91,00	17,20		1.565,20	
		1	728,00	17,20		12.521,60	
							20.873,20
1.9	M3 Hormigón HM-35/B/20/I+Qb para formación de bloques de hormigón d Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en bloques de hormigón según las características de los planos, para bloques de hormigón, para la formación de muelle o manto de protección, y hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.	0,25	408,00	1,00	193,00	19.686,00	
		0,25	91,00	1,00	194,30	4.420,33	
		0,25	91,00	1,00	300,20	6.829,55	
		0,25	720,00	1,00	300,20	54.036,00	
							84.971,88
1.10	M3 Colocación de bloques de hormigón, en formación de muelle. Colocación de bloques con grúa para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.	1	50,00	1,00	30,00	1.500,00	
							1.500,00
1.11	M3 Hormigón HM-35/P/20/IIIc+Qb cajones Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en cajones según las características de los planos, para la formación de muelle o manto de protección, y hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.	0,25	350,00	1,00	193,00	16.887,50	
		0,25	75,00	1,00	194,30	3.643,13	
		0,25	75,00	1,00	300,20	5.628,75	
		0,25	720,00	1,00	300,20	54.036,00	
							80.195,38
1.12	Ud Ud de transporte y fondeo Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF	24				24,00	
							24,00
1.13	Ud ud de junta entre cajones 21 m puntual Junta entre cajones de 21 metros de puntal, totalmente terminada	27				27,00	
							27,00
1.14	M3 material granular relleno Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones, según perfiles, procedente de dragados o de desmontes.	1	404,00	1,00	513,00	207.252,00	
		1	40,60	1,00	409,50	16.625,70	
							223.877,70
1.15	M3 Hormigón HA-35/P/20/IIIc+Qb en superestructura Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, relación máxima agua-cemento 0.50, con cemento del tipo CEM, en superestructura y espaldón, y vertido, vibrado y curado.		408,00	1,00	16,45		
		1	91,00	1,00	16,45	1.496,95	
		1	528,00	1,00	20,50	10.824,00	
							12.320,95
1.16	M2 Losas armadas para galería						



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

m2 de losas de 0.30 mts ,en hormigon armado para tapas de galeria ,segun indicaciones en planos ,totalmente terminada y colocada

1	65,00	10,00	650,00
1	55,00	5,00	275,00

925,00

1.17 Ud ud de de registro de galeria

Ud de boca de hombre para registro de galeria del muelle ,i/apertura del hueco,cercos y tapa de fundicion serie E-600 ,totalmente terminada segun indicaciones de planos.

42	42,00
----	-------

42,00

1.18 Ud ud de rejillas ventilación galeria

Ud de rejilla para ventilación de galeria del muelle,i /apertura del hueco,cercos y rejilla de fundicion E-600 ,totalmente terminada segun indicaciones de planos.

42	42,00
----	-------

42,00

1.19 M3 Subbase granular de suelo seleccionado

Subbase granular colocada en capa de firme ,incluso extension y compactacion ,hasta conseguir el 100% de su Proctor modificado

1	408,00	1,00	3,20	1.305,60
1	5,00	5,00	3,00	75,00
125.000,00	1,00	0,30	7.500,00	
112.500,00	1,00	0,30	3.750,00	

13.401,90

1.20 M3 Base granularcon zahorra artificial

Zahorra artificial ,incluso extensión y compactación en formacion de bases, hasta conseguir el 100% de su proctor modificado

1	408,00	1,00	5,90	2.407,20
1	91,00	1,00	3,50	318,50
1	70,00	1,00	3,50	245,00

2.970,70

1.21 M3 Hormigón HP-40 en pavimento

m3 de Hormigón hp-40 segun la ROM 4.1-94 ,en pavimento ,fabricado con cemento CEM IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm,vertido con extendidora automotriz en tiras de 6 m, ip/p

de formacion de juntas transversales y longitudinales, curado y formación de superficie rugosa

1	408,00	1,00	5,90	2.407,20
1	91,00	1,00	9,30	846,30

3.253,50

1.22 ml Bateria 8 tubos D=160 mm

ml bateria formada por ocho tubos de diametro 160 mm,de polietileno de alta densidad ,con estructura de doble pared .lisa interior y corrugada exterior,en superestructura de muelle o en espaldon ,completamente acabada.

1	725,00	725,00
---	--------	--------

725,00

1.23 m2 Arqueta de superestructura o espaldon

m2 de arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

1	5,00	6,00	30,00
---	------	------	-------

30,00

1.24 ml Aristón coronación muelle

MI de ariston de coronación de muelles con piezas prefabricadas de hormigon puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia

600	600,00
-----	--------

600,00

1.25 ml Aristón especial coronación muelle

MI de ariston de coronacion de muelles con argollon para agarre de defensas, de hormigon puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia

100	100,00
-----	--------

100,00

1.26 Ud Ud de bolardo de 150 tn

Ud de bolardo de acero fundido para 150 Tn a 30 grados de tiro nominal ,incluso armadura especificada en los planos y pernos de anclaje,totalmente colocado y terminado con dos manos de pintura anticorrosivo

32	32,00
----	-------



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

		32,00							800,00
1.27	Ud ud de escala marinera Ud de escala marinera de acero inoxidable pulido,de la mejor calidad, colocada segun planos ,totalmente terminada.			1.34	m2 Arqueta registro 51x51x80 cm Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con con paredes de hormigon HM-30/P/20//Qb, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón H-175 Kg/cm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.				
		18	18,00			1	18,00	3,50	63,00
			<hr/> 18,00 <hr/>						<hr/> 63,00 <hr/>
1.28	ud ud de defensas SC-1150 o similar Ud de defensas SC-1150 con cadena y tensores de la casa Prosertek o similar		18,00	1.35	m ud de torre de 30mts Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.				
		22	22,00			5			5,00
			<hr/> 22,00 <hr/>						<hr/> 5,00 <hr/>
1.29	Ud ud de defensas circulares Ud de defensas circulares			1.30	Ud ud conexión de iluminación Ud de conexión de iluminación				
		12	12,00			1			1,00
			<hr/> 12,00 <hr/>						<hr/> 1,00 <hr/>
2.27	Ud ud de baliza de señalización Ud de baliza de señalización			C321/0407	ud Rampa flotante para barcos Ro-Ro instalada Rampa Ro-Ro				
	En babor	1	1,00			3			3,000
	En estribor	1	1,00						<hr/> 3,00 <hr/>
			<hr/> 2,00 <hr/>	C561/0501.01	ud Equipamiento del muelle Equipamiento del muelle				
1.32	Ud ud de tomaderos de agua Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diametro, i/tapa de fundicion ,pp de tubería de 80 mm de diametro de fundicion de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,según planos					1200			1.200,000
									<hr/> 1.200,00 <hr/>
		20	20,00						
			<hr/> 20,00 <hr/>						
1.33	ml MLde tuberia p.e.a.d. D=160mm ml de tuberia de polietileno de alta densidad de diametro 160 mmy 16 atm de presion ,instalada en superestructura de muelle,i/pp de piezas especiales ,colocacion y pruebas de carga			1.1	M3 Dragado general de material suelto, incluso Dragado general de dársena en materiales sueltos, incluso transporte y vertido en punto señalado en P.P.T.P. situado a menos de 3 millas náuticas.				
		1	800,00			1	175,00	1,00	60,00 10.500,00
			<hr/> 800,00 <hr/>						<hr/> 10.500,00 <hr/>



PRESUPUESTO



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

1 1,00

1,00

C700/0501.30 m m3 Retirada de escollera

Retirada de toda la escollera de protección del actual talud (escollera > 1 tn) desde la cota +6.00 hasta la cota +0.00, i/carga, transporte y descarga al lugar que indique la DO

1	408,000	1,000	5,000	2.040,000
1	375,000	1,000	3,500	1.312,500
1	70,000	1,000	3,500	245,000
1	70,000	1,000	7,500	525,000

4.122,50

1.8 Tn tn todo uno de cantera en nucleo

Todo uno de cantera colocado segun perfiles en nucleo de diques y cierres de explanada, con vertido terrestre

1	250,00	1,00	117,50	29.375,00
1	78,00	1,00	78,00	6.084,00
1	150,00	1,00	50,00	7.500,00
1	408,00	1,00	25,00	10.200,00

53.159,00

C561/0501.01 ud Equipamiento del muelle

Equipamiento del muelle

800 800,000

800,00

CAPÍTULO CO4 ACCESO MUELLE DE CRUCEROS Y RELLENOS

1.1 M3 Dragado general de material suelto, incluso

Dragado general de dársena en materiales sueltos, incluso transporte y vertido en punto señalado en P.P.T.P. situado a menos de 3 millas náuticas.

1	408,00	1,00	160,00	65.280,00
1	150,00	1,00	75,00	11.250,00
2	135,00	1,00	75,00	20.250,00
2	250,00	1,00	55,00	27.500,00

124.280,00

E01 M3 Escollera de piedra natural caliza >50 kg de peso,

Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.

1	150,00	15,00	4,00	9.000,00
1	250,00	15,00	2,50	9.375,00

18.375,00

1.4 M3 Escollera de piedra natural caliza >150 kg de peso, col

Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.

1 150,00 10,00 4,00 6.000,00

6.000,00

1.5 M3 Escollera de piedra natural caliza > 500 kg de peso,

Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique.

1 100,00 20,00 10,00 20.000,00

20.000,00

1.2. M3 Escollera de piedra natural caliza >1 tn de peso,

Escollera de piedra natural caliza de 1 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asentamientos.

1	150,00	3,00	10,00	4.500,00
1	100,00	1,00	3,50	350,00

4.850,00

1.6 Tn Tn pedraplen de filtro

Pedraplen en capa de filtro, en trasdos de muelles, colocados según perfiles con medios marítimos o terrestres

1	165,00	1,00	85,75	14.148,75
1	73,90	1,00	67,05	4.955,00
1	132,00	1,00	6,50	858,00
2	70,60	1,00	66,20	9.347,44
2	155,00	1,00	55,00	17.050,00

46.359,19

1.7 M2 Enrase de grava en banqueta muelle

Enrase de grava con buzos en banqueta de cimentación de bloques.

1 55,00 7,00 385,00



PRESUPUESTO



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1 1.000,00
							1.000,00
							1.000,00
1.21	M3 Hormigón HP-40 en pavimento m3 de Hormigón hp-40 segun la ROM 4.1-94 ,en pavimento ,fabricado con cemento CEM IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm,vertido con extendidora automotriz en tiras de 6 m, ip/p de formacion de juntas transversales y longitudinales,curado y formacion de superficie rugosa	1	404,00	1,00	3,90	1.575,60	
		1	55,60	1,00	3,90	216,84	
		1	75,90	1,00	5,10	387,09	
		1	150,00	1,00	0,30	45,00	
		1	352,00	1,00	3,90	1.372,80	
							16.300,00
1.22	ml Bateria 8 tubos D=160 mm ml bateria formada por ocho tubos de diametro 160 mm,de polietileno de alta densidad ,con estructura de doble pared .lisa interior y corrugada exterior,en superestructura de muelle o en espaldon ,completamente acabada.	1	1.500,00			1.500,00	
							3.597,33
1.23	m2 Arqueta de superestructura o espaldon m2 de arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	1	20,00	6,00		120,00	
							120,00
1.24	ml Aristón coronación muelle MI de aristón de coronación de muelles con piezas prefabricadas de hormigon puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia	1	1.000,00			1.000,00	
							1.000,00
1.25	ml Aristón especial coronación muelle MI de ariston de coronación de muelles con argollon para agarre de defensas, de hormigon puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia						
1.26	Ud Ud de bolardo de 150 tn Ud de bolardo de acero fundido para 150 Tn a 30 grados de tiro nominal ,incluso armadura especificada en los planos y pernos de anclaje,totalmente colocado y terminado con dos manos de pintura anticorrosiva	20					20,00
							20,00
1.27	Ud ud de escala marinera Ud de escala marinera de acero inoxidable pulido,de la mejor calidad, colocada segun planos ,totalmente terminada.	30					30,00
							30,00
1.28	ud ud de defensas SC-1150 o similar Ud de defensas SC-1150 con cadena y tensores de la casa Prosertek o similar	4					4,00
							4,00
1.29	Ud ud de defensas circulares Ud de defensas circulares	3					3,00
							3,00
1.30	Ud ud conexión de iluminación Ud de conexion de iluminacion	1					1,00
							1,00
1.35	m ud de torre de 30mts Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.	7					7,00
							7,00
1.33	ml MLde tuberia p.e.a.d. D=160mm						



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

ml de tubería de polietileno de alta densidad de diámetro 160 mmy 16 atm de presión, instalada en superestructura de muelle, i/pp de piezas especiales, colocación y pruebas de carga

1 1.200,00 1.200,00

1.200,00

1.32 Ud ud de tomaderos de agua

Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diámetro, i/tapa de fundición, pp de tubería de 80 mm de diámetro de fundición de 16 atm, totalmente instaladas con dos válvulas, según planos

20 20,00

20,00

C700/0501.01 m ml de puente pretensado

Puente de paso entre ciudad y muelle de cruceros, con tablero de hormigón pretensado

1 100,000 100,000

100,00

C89 Ud ud de tomadero de combustible

Ud de tomadero de combustible con arqueta de 50 cm de diámetro, i/tapa de fundición, pp de tubería de 80 mm de diámetro de fundición de 16 atm, totalmente instaladas con dos válvulas, según planos

10 10,00

10,00

C88 M3 Escollera >3.5 tn en manto de protección

Escollera de piedra natural caliza de 3.5 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asentamientos.

1 150,00 3,00 10,00 4.500,00

1 100,00 1,00 10,00 1.000,00

1 5,00 5,00 3,00 75,00

19.780,00

1.31 Ud ud de baliza de señalización

Ud de baliza de señalización marítima formada por poste metálico tipo PMI-60 fabricado en acero inoxidable, con caja de baterías en la parte superior, pates de acceso y aro quitamiedos, pintado en color según tipo de balizamiento. Incluye pp de canalización con tubería de polietileno corrugado D160 desde arqueta de muelle a baliza, totalmente terminada

2 2,00

2,00

C561/0501.01 ud Equipamiento del muelle

Equipamiento del muelle

850

850,000

850,00

CAPÍTULO C05 TERMINAL DE CONTENEDORES

E01 M3 Escollera de piedra natural caliza >50 kg de peso,

Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.

1 70,00 1,00 42,20 2.954,00

1 496,00 1,00 23,10 11.457,60

Densidad 1,85 t/m3 85% 12249 12.249,00

26.660,60

1.4 M3 Escollera de piedra natural caliza >150 kg de peso, col

Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.

1 150,00 75,00 8,00 90.000,00

90.000,00

1.5 M3 Escollera de piedra natural caliza > 500 kg de peso,

Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique.

1 70,00 1,00 85,60 5.992,00

1 496,00 1,00 46,00 22.816,00

Densidad 1,85t/m3 85% 24486 24.486,00

53.294,00

1.6 Tn Tn pedraplen de filtro

Pedraplen en capa de filtro, en trasdos de muelles, colocados según perfiles con medios marítimos o terrestres

1 113,95 1,00 20,60 2.347,37

2 129,50 1,00 32,00 8.288,00

2 255,20 1,00 15,00 7.656,00

2 408,00 1,00 70,00 57.120,00

2 250,00 1,00 40,00 20.000,00

2 250,00 1,00 20,00 10.000,00

2 70,00 1,00 35,00 4.900,00



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

1.7	M2 Enrase de grava en banquetta muelle Enrase de grava con buzos en banquetta de cimentación de bloques.					110.311,37
		1	87,00	9,00		783,00
		1	202,50	11,00		2.227,50
		1	297,50	13,60		4.046,00
		1	70,00	1,00		70,00
1.8	Tn tn todo uno de cantera en nucleo Todo uno de cantera colocado segun perfiles en núcleo de diques y cierres de explanada, con vertido terrestre	1	70,00	1,00	805,00	56.350,00
		1	70,00	1,00	307,10	21.497,00
		2	408,00	1,00	250,00	204.000,00
		Densidad 1,85 t/m3 85%	202000			202.000,00
						483.847,00
1.9	M3 Hormigón HM-35/B/20/I+Qb para formación de bloques de hormigón d Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en bloques de hormigón segun las características de los planos, para bloques de hormigón, para la formación de muelle o manto de protección, i/hormigonado de chimeneas y encofrado segun las indicaciones de planos.	1	87,00	1,00	72,80	6.333,60
		1	202,50	1,00	72,80	14.742,00
		1	5,00	5,00	3,00	75,00
						32.775,60
						12.500,00
1.10	M3 Colocación de bloques de hormigón, en formación de muelle. Colocación de bloques con grua para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.	1	250,00	10,00	5,00	12.500,00
						12.500,00
1.11	M3 Hormigón HM-35/P/20/IIIc+Qb cajones Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en cajones segun las características de los planos, para la formación de muelle o manto de protección, i/hormigonado de chimeneas y encofrado segun las in-					

dicaciones de planos.

0,25	297,50	1,00	193,40	14.384,13
0,25	70,00	1,00	194,30	3.400,25

17.784,38

C674/0501.01 m ud de transporte fondeo

Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF

11000				11.000,000
-------	--	--	--	------------

11.000,00

1.13 Ud ud de junta entre cajones 21 m puntual

Junta entre cajones de 21 metros de puntal, totalmente terminada

10				10,00
----	--	--	--	-------

10,00

1.14 M3 material granular relleno

Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones, segun perfiles, procedente de dragados o de desmontes.

0,75	297,50	1,00	194,30	43.353,19
0,75	70,00	1,00	194,30	10.200,75
2	250,00	1,00	150,00	75.000,00
2	408,00	1,00	325,50	265.608,00

394.161,94

1.15 M3 Hormigón HA-35/P/20/IIIc+Qb en superestructura

Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, relación máxima agua-cemento 0.50, con cemento del tipo CEM, en superestructura y espaldón, i/vertido, vibrado y curado.

1	113,95	1,00	9,00	1.025,55
1	129,50	1,00	9,00	1.165,50
1	155,20	1,00	12,00	1.862,40

4.053,45

1.16 M2 Losas armadas para galería

m2 de losas de 0.30 mts, en hormigón armado para tapas de galería, segun indicaciones en planos, totalmente terminada y colocada

1	57,50	20,00		1.150,00
1	30,50	20,00		610,00

1.760,00



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

1.17	Ud ud de de registro de galería						
	Ud de boca de hombre para registro de galería del muelle ,i/apertura del hueco,cerco y tapa de fundi-						
	cion serie E-600 ,totalmente terminada segun indicaciones de planos.	20				20,00	

1.18	Ud ud de rejillas ventilación galería						
	Ud de rejilla para ventilación de galería del muelle,i /apertura del hueco,cerco y rejilla de fundicion						
	E-600 ,totalmente terminada segun indicaciones de planos.	1	5,00	5,00	3,00	75,00	

1.19	M3 Subbase granular de suelo seleccionado						
	Subbase granular colocada en capa de firme ,incluso extension y compactacion ,hasta conseguir el						
	100% de su Proctor modificado	1	113,95	1,00	9,00	1.025,55	

explanda	154.000,00			0,30	16.200,00		
----------	------------	--	--	------	-----------	--	--

1.20	M3 Base granular con zahorra artificial						
	Zahorra artificial ,incluso extension y compactacion en formacion de bases, hasta conseguir el 100%						
	de su proctor modificado	153.000,00	1,00	0,20	10.600,00		

1.21	M3 Hormigón HP-40 en pavimento						
	m3 de Hormigón hp-40 segun la ROM 4.1-94 ,en pavimento ,fabricado con cemento CEM						
	IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm,vertido con extendidora automotriz en tiras de 6 m, ip/p						
	de formación de juntas transversales y longitudinales,curado y formacion de superficie rugosa	1	113,95	1,00	9,00	1.025,55	

explanada	154.820,00	1,00	0,30	16.446,00			
-----------	------------	------	------	-----------	--	--	--

1.22	ml Bateria 8 tubos D=160 mm						20.033,85
------	-----------------------------	--	--	--	--	--	-----------

ml bateria formada por ocho tubos de diametro 160 mm,de polietileno de alta densidad ,con estructu-
ra de doble pared .lisa interior y corrugada exterior,en superestrucutra de muelle o en espaldon ,com-
pletamente acabada.

1.23	m2 Arqueta de superestructura o espaldon						
------	--	--	--	--	--	--	--

m2 de arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la
parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y for-
mación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa
HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno
perimetral posterior.

1	8,00	5,00					
---	------	------	--	--	--	--	--

1.24	ml Ariston coronación muelle						
------	------------------------------	--	--	--	--	--	--

MI de ariston de coronación de muelles con piezas prefabricadas de hormigon puzolanico HM-30
/P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resisten cia

1	12,00						
---	-------	--	--	--	--	--	--

1.25	ml Aristón especial coronación muelle						
------	---------------------------------------	--	--	--	--	--	--

MI de aristán de coronación de muelles con argollón para agarre de defensas, de hormigón puzolani-
co HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia

1	150,00						
---	--------	--	--	--	--	--	--

1.26	Ud Ud de bolardo de 150 tn						
------	----------------------------	--	--	--	--	--	--

Ud de bolardo de acero fundido para 150 Tn a 30 grados de tiro nominal ,incluso armadura especifi-
cada en los planos y pernos de anclaje,totalmente colocado y terminado con dos manos de pintura
anticorrosiva

6							
---	--	--	--	--	--	--	--

1.27	Ud ud de escala marinera						
------	--------------------------	--	--	--	--	--	--

Ud de escala marinera de acero inoxidable pulido,de la mejor calidad, colocada segun planos ,total-
mente terminada.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD		
		3				3,00			
							3,00		6,00
1.28	ud ud de defensas SC-1150 o similar Ud de defensas SC-1150 con cadena y tensores de la casa Prosertek o similar								
		15				15,00			45.000,00
							15,00		45.000,00
1.29	Ud ud de defensas circulares Ud de defensas circulares								
		30				30,00			1.606.680,00
							30,00		1.606.680,00
1.31	Ud ud de baliza de señalización Ud de baliza de señalización marítima formada por poste metálico tipo PMI-60 fabricado en acero inoxidable, con caja de baterías en la parte superior, pates de acceso y aro quitamiedos, pintado en color según tipo de balizamiento. Incluye pp de canalización con tubería de polietileno corrugado D160 desde arqueta de muelle a baliza, totalmente terminada								
		2				2,00			3,00
							2,00		3,00
1.32	Ud ud de tomaderos de agua Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diámetro, i/tapa de fundición, pp de tubería de 80 mm de diámetro de fundición de 16 atm, totalmente instaladas con dos válvulas, según planos								
		25				25,00			500,00
							25,00		500,00
1.33	ml MLde tubería p.e.a.d. D=160mm ml de tubería de polietileno de alta densidad de diámetro 160 mm y 16 atm de presión, instalada en Superestructura de muelle, i/pp de piezas especiales, colocación y pruebas de carga								
		1	1.500,00			1.500,00			1,00
							1.500,00		1,00
1.34	m2 Arqueta registro 51x51x80 cm Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con paredes de hormigón HM-30/P/20/Qb, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón H-175 Kg/cm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.								
		1	3,00	2,00		6,00			1,00
									1,00
CAPÍTULO C06 CONTROL DE CALIDAD									
E27MB030	ud Ud de control de calidad ud de control de calidad								
		1							1,00
									1,00
CAPÍTULO C07 SEGURIDAD Y SALUD									
E02AM010	ud UD de seguridad y salud Ud de seguridad y salud								
		1							1,00
									1,00

**2 CUADRO DE PRECIOS 1****CUADRO DE PRECIOS 1**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	1.1	M3	Dragado general de dársena en materiales sueltos, incluso transporte y vertido en punto señalado en P.P.T.P. situado a menos de 3 millas náuticas.	10,26
			DIEZ EUROS con VEINTISEIS	
			CÉNTIMOS	
0002	1.10	M3	Colocación de bloques con grua para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.	16,02
			DIECISEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0003	1.11	M3	Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en cajones según las características de los planos, para la formación de muelle o manto de protección, i/hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.	169,42
			CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con	
			CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0004	1.12	Ud	Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF	6.000,00
			SEIS MIL EUROS	
0005	1.13	Ud	Junta entre cajones de 21 metros de puntal, totalmente terminada	15.000,00
			QUINCE MIL EUROS	
0006	1.14	M3	Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones, según perfiles, procedente de dragados o de desmontes.	4,85
			CUATRO EUROS con OCHENTA Y	
			CINCO CÉNTIMOS	
0007	1.15	M3	Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, relación máxima agua-cemento 0.50, con cemento del tipo CEM, en superestructura y espaldón, i/vertido, vibrado y curado.	309,13
			TRESCIENTOS NUEVE EUROS con	
			TRECE CÉNTIMOS	
0008	1.16	M2	m2 de losas de 0.30 mts, en hormigón armado para tapas de galería	39,71

,según indicaciones en planos, totalmente terminada y colocada
TREINTA Y NUEVE EUROS con

SETENTA Y UN CÉNTIMOS

0009 1.17 Ud Ud de boca de hombre para registro de galería del muelle, i/apertura del hueco, cerco y tapa de fundición serie E-600, totalmente terminada según indicaciones de planos.

206,57

DOSCIENTOS SEIS EUROS con

CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0010 1.18 Ud Ud de rejilla para ventilación de galería del muelle, i/apertura del hueco, cerco y rejilla de fundición E-600, totalmente terminada según indicaciones de planos.

215,20

DOSCIENTOS QUINCE EUROS con

VEINTE CÉNTIMOS

0011 1.19 M3 Subbase granular colocada en capa de firme, incluso extensión y compactación, hasta conseguir el 100% de su Proctor modificado

7,15

SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

0012 1.2. M3 Escollera de piedra natural caliza de 1 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asentamientos.

13,06

TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

0013 1.20 M3 Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases, hasta conseguir el 100% de su proctor modificado

13,28

TRECE EUROS con VEINTIOCHO

CÉNTIMOS
0014 1.21 M3 m3 de Hormigón hp-40 según la ROM 4.1-94, en pavimento, fabricado con cemento CEM IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm, vertido con extendidora automotriz en tiras de 6 m, ip/p de formación de juntas transversales y longitudinales, curado y formación de superficie rugosa

103,20

CIENTO TRES EUROS con VEINTE

CÉNTIMOS
0015 1.22 ml ml batería formada por ocho tubos de diámetro 160 mm, de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, en superestructura de muelle o en espaldón, completamente acabada.

65,00



CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE				
0016	1.23	m2	m2 de arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	286,87	0022 1.29	Ud	Ud de defensas circulares	3.550,00
			SESENTA Y CINCO EUROS				TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA	
							EUROS	
					0023 1.30	Ud	Ud de conexión de iluminación	30.000,00
							TREINTA MIL EUROS	
					0024 1.31	Ud	Ud de baliza de señalización marítima formada por poste metálico tipo PMI-60 fabricado en acero inoxidable, con caja de baterías en la parte superior, pates de acceso y aro quitamiedos, pintado en color según tipo de balizamiento. Incluye pp de canalización con tubería de polietileno corrugado D160 desde arqueta de muelle a baliza, totalmente terminada	6.060,00
			DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS					
			con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
0017	1.24	ml	MI de arístón de coronación de muelles con piezas prefabricadas de hormigón puzolánico HM-30 /P/20 /Qb según planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia	75,75			SEIS MIL SESENTA EUROS	
			SETENTA Y CINCO EUROS con		0025 1.32	Ud	Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diámetro, i/tapa de fundición, pp de tubería de 80 mm de diámetro de fundición de 16 atm, totalmente instaladas con dos válvulas, según planos	909,00
			SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS				NOVECIENTOS NUEVE EUROS	
0018	1.25	ml	MI de ariston de coronacion de muelles con argollon para agarre de defensas, de hormigon puzolánico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia	81,66	0026 1.33	ml	ml de tubería de polietileno de alta densidad de diámetro 160 mmy 16 atm de presión, instalada en superestructura de muelle, i/pp de piezas especiales, colocación y pruebas de carga	40,32
			OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y				CUARENTA EUROS con TREINTA Y DOS	
			SEIS CÉNTIMOS					
0019	1.26	Ud	Ud de bolardo de acero fundido para 150 Tn a 30 grados de tiro nominal, incluso armadura especificada en los planos y pernos de anclaje, totalmente colocado y terminado con dos manos de pintura anticorrosiva	2.121,00	0027 1.34	m2	Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con paredes de hormigón HM-30/P/20//Qb, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón H-175 Kg/cm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.	317,55
			DOS MIL CIENTO VEINTIUN EUROS				TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con	
0020	1.27	Ud	Ud de escala marinera de acero inoxidable pulido, de la mejor calidad, colocada según planos, totalmente terminada.	1.200,00			CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
			MIL DOSCIENTOS EUROS		0028 1.35	m	Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.	16.160,00
0021	1.28	ud	Ud de defensas SC-1150 con cadena y tensores de la casa Prosertek o similar	1.666,50			DIECISEIS MIL CIENTO SESENTA	
			MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS					
			EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				EUROS	



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE					
0029	1.4	M3	Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.	14,51		tes,cbale de conexion ,pp de enhebrado de las canalizaciones ,pequeño material ,cuadros eléctricos ,boletin de instalacion ,enganche a la red general ,etc totalmente terminada y en funcionamiento			
			CATORCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS		0038	C320/0601.01	m3	Dragado en roca con voladura	66,19
								TREINTA MIL TRESCIENTOS EUROS	
								SESENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
0030	1.5	M3	Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique.	13,56					
			TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS		0039	C321/0407	ud	Rampa Ro-Ro	530.000,00
								QUINIENTOS TREINTA MIL EUROS	
0031	1.6	Tn	Pedraplen en capa de filtro,en trasdos de muelles,colocados segun perfiles con medios marítimos o terrestres	3,33	0040	C561/0501.01	ud	Equipamiento del muelle	1.590,00
			TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS		0041	C600/0407.01	Kg	Acero B 400 S en barras corrugadas. en cajon,cortado,doblado y colocado en obra	0,59
								CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0032	1.7	M2	Enrase de grava con buzos en banqueta de cimentación de bloques.	3,50					
			TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS		0042	C600/0407.02	Kg	Acero B 500 S en barras corrugadas.	0,72
0033	1.8	Tn	Todo uno de cantera colocado segun perfiles en nucleo de diques y cierres de explanada,con vertido terrestre	4,14					
			CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS		0043	C674/0501.01	m	Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF	5,00
								CINCO EUROS	
0034	1.9	M3	Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia caracteristica,consistencia plástica ,tamaño máximo del árido 20 mm,para ambiente del tipo Qb ,en bloques de hormigon segun las características de los planos ,para bloques de hormigon, para la formación de muelle o manto de protección ,i/hormigonado de chimeneas y encofrado segun las indicaciones de planos.	111,44	0044	C700/0501.01	m	Puente de paso entre ciudad y muelle de cruceros,con tablero de hormigon pretensado	30.000,00
			CIENTO ONCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					TREINTA MIL EUROS	
					0045	C700/0501.30	m	Retirada de toda la escollera de proteccion del actual talud (escollera>1 tn) desde la cota +6.00 hasta la cota +0.00,i/carga,trasnporte y descarga al lugar que indique la DO	9,52
0035	2.27	Ud	Ud de baliza de señalización	2.121,00					
			DOS MIL CIENTO VEINTIUN EUROS					NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0036	2.5	M2	Enrase de grava con buzos en banqueta de cimentación de bloques.		0046	C88	M3	Escollera de piedra natural caliza de 3.5 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asientos.	13,06
	1,96		UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
0037	C089	Ud	Ud de conexion electrica de todas las torres de alumbrados existentes en la obra, i /proyecto eléctrico visado por los organismos competentes	30.300,00					
								TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE
0047 C89	Ud Ud de tomadero de combustible con arqueta de 50 cm de diametro, i/ta- pa de fundicion ,pp de tuberia de 80 mm de diametro de fundicion de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,segun planos	909,00
	NOVECIENTOS NUEVE EUROS	
0048 E01	M3 Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada me- diante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.	15,93
	QUINCE EUROS con NOVENTA Y TRES	
CÉNTIMOS		
0049 E02AM010	ud Ud de seguridad y salud	91.261,52
	NOVENTA Y UN MIL DOSCIENTOS	
SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS		
0050 E27MB030	ud ud de control de calidad	460.000,00
	CUATROCIENTOS SESENTA MIL	
EUROS		
0051 MA.AR004	ml Puente singular móvil para tráfico rodado en zona de entrada al deporti- vo	270.000,00
	DOSCIENTOS SETENTA MIL EUROS	

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Daniel Sánchez García

**3 CUADRO DE PRECIOS 2****CUADRO DE PRECIOS 2**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE					
								Resto de obra y materiales	3,59
								TOTAL PARTIDA.....	4,85
0001	1.1	M3	Dragado general de dársena en materiales sueltos, incluso transporte y vertido en punto señalado en P.P.T.P. situado a menos de 3 millas náuticas.		0007	1.15	M3	Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica ,tamaño máximo del árido 20 mm,para ambiente del tipo Qb ,relacion máxima agua-cemento 0.50,con cemento del tipo CEM ,en superestrucutra y espaldon ,i/vertido,vibrado y curado.	
			Maquinaria	10,16				Mano de obra.....	4,28
			TOTAL PARTIDA.....	10,26				Maquinaria	24,69
								Resto de obra y materiales	280,16
0002	1.10	M3	Colocación de bloques con grua para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.					TOTAL PARTIDA.....	309,13
			Mano de obra.....	0,86	0008	1.16	M2	m2 de losas de 0.30 mts ,en hormigon armado para tapas de galeria ,segun indicaciones en planos ,totalmente terminada y colocada	
			Maquinaria	15,00				Mano de obra.....	2,57
			Resto de obra y materiales	0,16				Maquinaria	4,59
			TOTAL PARTIDA.....	16,02				Resto de obra y materiales	32,55
0003	1.11	M3	Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica ,tamaño máximo del árido 20 mm,para ambiente del tipo Qb ,en cajones según las características de los planos ,para la formación de muelle o manto de proteccion ,i/hormigonado de chimeneas y encofrado segun las indicaciones de planos.					TOTAL PARTIDA.....	39,71
			Mano de obra.....	14,04	0009	1.17	Ud	Ud de boca de hombre para registro de galeria del muelle ,i/apertura del hueco,cerco y tapa de fundicion serie E-600 ,totalmente terminada segun indicaciones de planos.	
			Maquinaria	8,11				Mano de obra.....	5,52
			Resto de obra y materiales	147,27				Resto de obra y materiales	201,05
			TOTAL PARTIDA.....	169,4				TOTAL PARTIDA.....	206,57
2									
0004	1.12	Ud	Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF		0010	1.18	Ud	Ud de rejilla para ventilacion de galeria del muelle,i /apertura del hueco,cerco y rejilla de fundicion E-600 ,totalmente terminada segun indicaciones de planos.	
			Resto de obra y materiales	6.000,00				TOTAL PARTIDA.....	215,20
			TOTAL PARTIDA.....	6.000,00	0011	1.19	M3	Subbase granular colocada en capa de firme ,incluso extension y compactacion ,hasta conseguir el 100% de su Proctor modificado	
0005	1.13	Ud	Junta entre cajones de 21 metros de puntal, totalmente terminada					TOTAL PARTIDA.....	7,15
			Resto de obra y materiales	15.000,00	0012	1.2.	M3	Escollera de piedra natural caliza de1 tn de peso, colocada mediante medios maritimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asentos.	
			TOTAL PARTIDA.....	15.000,00				Mano de obra.....	1,95
0006	1.14	M3	Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones ,segun perfiles ,procedente de dragados o de desmontes.						
			Maquinaria	1,26					



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE					
			Maquinaria	10,46			Resto de obra y materiales	75,75	
			Resto de obra y materiales	0,65					
			TOTAL PARTIDA.....	13,06			TOTAL PARTIDA.....	75,75	
0013	1.20	M3	Zahorra artificial ,incluso extension y compactacion en formacion de bases, hasta conseguir el 100% de su proctor modificado		0018	1.25	ml	MI de ariston de coronacion de muelles con argollon para agarre de defensas, de hormigon puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia	
			Mano de obra.....	0,77					
			Maquinaria	2,09			Resto de obra y materiales	81,66	
			Resto de obra y materiales	10,42					
			TOTAL PARTIDA.....	13,28			TOTAL PARTIDA.....	81,66	
0014	1.21	M3	m3 de Hormigón hp-40 segun la ROM 4.1-94 ,en pavimento ,fabricado con cemento CEM IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm,vertido con extendora automotriz en tiras de 6 m, ip/p de formacion de juntas transversales y longitudinales,curado y formacion de superficie rugosa		0019	1.26	Ud	Ud de bolardo de acero fundido para 150 Tn a 30 grados de tiro nominal ,incluso armadura especificada en los planos y pernos de anclaje,totamente colocado y terminado con dos manos de pintura anticorrosiva	
			Mano de obra.....	6,61			Resto de obra y materiales	2.121,00	
			Maquinaria	13,36					
			Resto de obra y materiales	83,23			TOTAL PARTIDA.....	2.121,00	
			TOTAL PARTIDA.....	103,20	0020	1.27	Ud	Ud de escala marinera de acero inoxidable pulido,de la mejor calidad, colocada segun planos ,totalmente terminada.	
0015	1.22	ml	ml bateria formada por ocho tubos de diametro 160 mm,de polietileno de alta densidad ,con estructura de doble pared .lisa interior y corrugada exterior,en superestrucutra de muelle o en espaldon ,completamente acabada.					TOTAL PARTIDA.....	1.200,00
			TOTAL PARTIDA.....	65,00	0021	1.28	ud	Ud de defensas SC-1150 con cadena y tensores de la casa Prosertek o similar	
							Resto de obra y materiales	1.666,50	
0016	1.23	m2	m2 de arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.					TOTAL PARTIDA.....	1.666,50
			Mano de obra.....	9,19	0022	1.29	Ud	Ud de defensas circulares	
			Resto de obra y materiales	277,68				TOTAL PARTIDA.....	3.550,00
			TOTAL PARTIDA.....	286,87	0023	1.30	Ud	Ud de conexión de iluminación	
							Resto de obra y materiales	30.000,00	
							TOTAL PARTIDA.....	30.000,00	
0017	1.24	ml	MI de ariston de coronacion de muelles con piezas prefabricadas de hormigon puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia		0024	1.31	Ud	Ud de baliza de señalización marítima formada por poste metalico tipo PMI-60 fabricado en acero inoxidable ,can caja de baterias en la parte superior,pates de acceso y aro quitamiedos,pintado en color segun tipo de balizamiento. Incluye pp de canalizacion con tuberia de polietileno	



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE				
			corrugado D160 desde arqueta de muelle a baliza, totalmente terminada				TOTAL PARTIDA.....	14,51
			Resto de obra y materiales.....	6.060,00				
			TOTAL PARTIDA.....	6.060,00	0030 1.5	M3	Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique.	
							Mano de obra.....	0,24
							Maquinaria.....	2,55
							Resto de obra y materiales.....	10,77
			TOTAL PARTIDA.....	909,00			TOTAL PARTIDA.....	13,56
0025	1.32	Ud	Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diametro, i/tapa de fundicion ,pp de tuberia de 80 mm de diametro de fundicion de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,segun planos					
			Resto de obra y materiales.....	909,00				
			TOTAL PARTIDA.....	909,00	0031 1.6	Tn	Pedraplen en capa de filtro, en trasdos de muelles, colocados segun perfiles con medios maritimos o terrestres	
							Mano de obra.....	0,03
							Maquinaria.....	0,44
							Resto de obra y materiales.....	2,86
			TOTAL PARTIDA.....	40,32			TOTAL PARTIDA.....	3,33
0026	1.33	ml	ml de tuberia de polietileno de alta densidad de diametro 160 mmy 16 atm de presion ,instalada en superestructura de muelle,i/pp de piezas especiales ,colocacion y pruebas de carga					
			Mano de obra.....	5,52				
			Resto de obra y materiales.....	34,80				
			TOTAL PARTIDA.....	40,32	0032 1.7	M2	Enrase de grava con buzos en banquetta de cimentación de bloques.	
							Maquinaria.....	3,50
			TOTAL PARTIDA.....	317,55			TOTAL PARTIDA.....	3,50
0027	1.34	m2	Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con con paredes de hormigon HM-30/P/20//Qb, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigon H-175 Kg/cm2 y tapa de hormigon armado, s/NTE-ISS-50/51.					
			Mano de obra.....	110,25	0033 1.8	Tn	Todo uno de cantera colocado segun perfiles en nucleo de diques y cierres de explanada, con vertido terrestre	
			Resto de obra y materiales.....	207,30			Mano de obra.....	0,41
			TOTAL PARTIDA.....	317,55			Maquinaria.....	0,24
							Resto de obra y materiales.....	3,49
			TOTAL PARTIDA.....	317,55			TOTAL PARTIDA.....	4,14
0028	1.35	m	Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.					
			Resto de obra y materiales.....	16.160,00	0034 1.9	M3	Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica ,tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb ,en bloques de hormigón segun las características de los planos ,para bloques de hormigon, para la formación de muelle o manto de protección ,i/hormigonado de chimeneas y encofrado segun las indicaciones de planos.	
			TOTAL PARTIDA.....	16.160,00			Mano de obra.....	7,45
							Maquinaria.....	6,06
							Resto de obra y materiales.....	97,93
			TOTAL PARTIDA.....	16.160,00			TOTAL PARTIDA.....	111,44
0029	1.4	M3	Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.					
			Maquinaria.....	0,33	0035 2.27	Ud	Ud de baliza de señalización	
			Resto de obra y materiales.....	14,18			Resto de obra y materiales.....	2.121,00
			TOTAL PARTIDA.....	14,18				



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0036	2.5	M2	Enrase de grava con buzos en banqueta de cimentación de bloques.	
			Maquinaria	1,96
			TOTAL PARTIDA.....	1,96
0037	C089	Ud	Ud de conexión eléctrica de todas las torres de alumbrados existentes en la obra, i /proyecto eléctrico visado por los organismos competentes, cable de conexión ,pp de enhebrado de las canalizaciones ,pequeño material ,cuadros eléctricos ,boletín de instalación ,enganche a la red general ,etc totalmente terminada y en funcionamiento	
			Resto de obra y materiales	30.300,00
			TOTAL PARTIDA.....	30.300,00
0038	C320/0601.01	m3	Dragado en roca con voladura	
			Mano de obra.....	26,89
			Maquinaria	39,14
			Resto de obra y materiales	0,16
			TOTAL PARTIDA.....	66,19
0039	C321/0407	ud	Rampa Ro-Ro	
			Resto de obra y materiales	530.000,00
			TOTAL PARTIDA.....	530.000,00
0040	C561/0501.01	ud	Equipamiento del muelle	
			Resto de obra y materiales	1.590,00
			TOTAL PARTIDA.....	1.590,00
0041	C600/0407.01	Kg	Acero B 400 S en barras corrugadas. en cajon,cortado,doblado y colocado en obra	
			Mano de obra.....	0,11
			Resto de obra y materiales	0,48
			TOTAL PARTIDA.....	0,59
0042	C600/0407.02	Kg	Acero B 500 S en barras corrugadas.	
			Mano de obra.....	0,28
			Resto de obra y materiales	0,44
			TOTAL PARTIDA.....	0,72
0043	C674/0501.01	m	Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF	

			Resto de obra y materiales	5,00
			TOTAL PARTIDA.....	5,00
0044	C700/0501.01	m	Puente de paso entre ciudad y muelle de cruceros,con tablero de hormigon pretensado	
			Resto de obra y materiales	30.000,00
			TOTAL PARTIDA.....	30.000,00
0045	C700/0501.30	m	Retirada de toda la escollera de proteccion del actual talud (escollera>1 tn) desde la cota +6.00 hasta la cota +0.00,i/carga,trasnporte y descarga al lugar que indique la DO	
			Mano de obra.....	2,01
			Maquinaria	7,50
			Resto de obra y materiales	0,01
			TOTAL PARTIDA.....	9,52
0046	C88	M3	Escollera de piedra natural caliza de 3.5 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asientos.	
			Mano de obra.....	1,95
			Maquinaria	10,46
			Resto de obra y materiales	0,65
			TOTAL PARTIDA.....	13,06
0047	C89	Ud	Ud de tomadero de combustible con arqueta de 50 cm de diametro, i/ta-pa de fundicion ,pp de tuberia de 80 mm de diametro de fundicion de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,segun planos	
			Resto de obra y materiales	909,00
			TOTAL PARTIDA.....	909,00
0048	E01	M3	Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.	
			Maquinaria	7,04
			Resto de obra y materiales	8,89



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA.....	15,93
0049	E02AM010	ud	Ud de seguridad y salud	Sin descomposición
			TOTAL PARTIDA.....	91.261,52
0050	E27MB030	ud	ud de control de calidad	Sin descomposición
			TOTAL PARTIDA.....	460.000,00
0051	MA.AR004	ml	Puente singular móvil para tráfico rodado en zona de entrada al deportivo	
			Resto de obra y materiales.....	270.000,00
			TOTAL PARTIDA.....	270.000,00

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Daniel Sánchez García



4 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 MUELLE DE CRUCEROS				
1.1	M3 Dragado general de material suelto, incluso Dragado general de dársena en materiales sueltos, incluso transporte y vertido en punto señalado en P.P.T.P. situado a menos de 3 millas náuticas.			
	1 185,00 1,00 160,00 29.600,00			
	1 150,00 1,00 70,00 10.500,00			
		40.100,00	10,26	411.426,00
1.2.	M3 Escollera de piedra natural caliza >1 tn de peso, Escollera de piedra natural caliza de 1 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asentos.			
	1 150,00 75,00 20,00 225.000,00			
		225.000,00	13,06	2.938.500,00
E01	M3 Escollera de piedra natural caliza >50 kg de peso, Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.			
	1 150,00 78,00 20,00 234.000,00			
		234.000,00	15,93	3.727.620,00
1.4	M3 Escollera de piedra natural caliza >150 kg de peso, col Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.			
	1 150,00 75,00 8,00 90.000,00			
		90.000,00	14,51	1.305.900,00
1.5	M3 Escollera de piedra natural caliza > 500 kg de peso, Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique.			
	1 100,00 20,00 10,00 20.000,00			
		20.000,00	13,56	271.200,00

1.6

Tn Tn pedraplen de filtro

Pedraplen en capa de filtro, en trasdos de muelles, colocados según perfiles con medios marítimos o terrestres

1	404,80	1,00	85,75	34.711,60
1	108,00	1,00	78,00	8.424,00
1	132,00	1,00	9,85	1.300,20
1	70,60	1,00	66,20	4.673,72
1	257,00	1,00	98,40	25.288,80
2	150,00	1,00	35,00	10.500,00
2	265,00	1,00	55,00	29.150,00

114.048,32 3,33 379.780,91

1.7

M2 Enrase de grava en banqueta muelle

Enrase de grava con buzos en banqueta de cimentación de bloques.

2	55,00	7,00		770,00
1	150,00	5,00		750,00
1	404,00	48,00		19.392,00
1	150,00	35,00		5.250,00

26.162,00 3,50 91.567,00

1.8

Tn tn todo uno de cantera en nucleo

Todo uno de cantera colocado según perfiles en nucleo de diques y cierres de explanada, con vertido terrestre

1	150,00	1,00	117,50	17.625,00
1	73,90	1,00	78,00	5.764,20

23.389,20 4,14 96.831,29

1.9

M3 Hormigón HM-35/B/20/I+Qb para formación de bloques de hormigón dHormigón en masa de 35 N/mm² de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en bloques de hormigón según las características de los planos, para bloques de hormigón, para la formación de muelle o manto de protección, i/hormigónado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.

1	20,80	1,00	40,00	832,00
1	84,00	1,00	40,00	3.360,00
1	170,00	1,00	76,00	12.920,00
1	250,00	1,00	78,00	19.500,00
1	408,00	1,00	25,00	10.200,00
1	150,00	1,00	55,00	8.250,00

55.062,00 111,44 6.136.109,28

1.10

M3 Colocación de bloques de hormigón, en formación de muelle.

Colocación de bloques con grúa para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.

1	150,00	100,00	5,00	75.000,00
---	--------	--------	------	-----------



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		75.000,00	16,02	1.201.500,00
1.11	M3 Hormigón HM-35/P/20/IIIc+Qb cajones Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en cajones según las características de los planos, para la formación de muelle o manto de protección, i/hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.	0,25 20,80 1,00 55,00 286,00 0,25 404,00 1,00 5,00 505,00 1 40,60 1,00 204,00 8.282,40 1 50,60 1,00 189,00 9.563,40 1 350,00 1,00 78,00 27.300,00		
		45.936,80	169,42	7.782.612,66
1.12	Ud Ud de transporte y fondeo Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF 20	20,00		
		20,00	6.000,00	120.000,00
1.13	Ud ud de junta entre cajones 21 m puntual Junta entre cajones de 21 metros de puntal, totalmente 20	20,00		
		20,00	15.000,00	300.000,00
1.14	M3 material granular relleno Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones, según perfiles, procedente de dragados o de desmontes. 1 404,00 1,00 513,00 207.252,00 1 40,60 1,00 409,50 16.625,70			
		223.877,70	4,85	1.085.806,85
1.15	M3 Hormigón HA-35/P/20/IIIc+Qb en superestructura Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, relación máxima agua-cemento 0.50, con cemento del tipo CEM, en superestructura y espaldón, i/vertido, vibrado y curado. 1 404,00 1,00 13,40 5.413,60 1 40,60 1,00 70,00 2.842,00 1 257,00 1,00 76,00 19.532,00 1 182,00 1,00 18,50 3.367,00			
		31.154,60	309,13	9.630.821,50
1.16	M2 Losas armadas para galería			
	m2 de losas de 0.30 mts, en hormigón armado para tapas de galería, según indicaciones en planos, totalmente terminada y colocada 1 5,00 5,00 3,00 75,00			
		1.514,00	39,71	60.120,94
1.17	Ud ud de de registro de galería Ud de boca de hombre para registro de galería del muelle, i/apertura del hueco, cerco y tapa de fundición serie E-600, totalmente terminada según indicaciones de planos. 50			
		50,00	206,57	10.328,50
1.18	Ud ud de rejillas ventilación galería Ud de rejilla para ventilación de galería del muelle, i/apertura del hueco, cerco y rejilla de fundición E-600, totalmente terminada según indicaciones de planos. 30			
		30,00	215,20	6.456,00
1.19	M3 Subbase granular de suelo seleccionado Subbase granular colocada en capa de firme, incluso extensión y compactación, hasta conseguir el 100% de su Proctor modificado 153.000,00 1,00 0,30 15.900,00 128.500,00 1,00 0,30 8.550,00			
		24.450,00	7,15	174.817,50
1.20	M3 Base granular con zahorra artificial Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases, hasta conseguir el 100% de su proctor modificado 153.000,00 1,00 0,20 10.600,00 128.500,00 1,00 0,20 5.700,00 115.000,00 1,00 0,20 3.000,00			
		19.300,00	13,28	256.304,00
1.21	M3 Hormigón HP-40 en pavimento m3 de Hormigón hp-40 según la ROM 4.1-94, en pavimento, fabricado con cemento CEM IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm, vertido con extendidora automotriz en tiras de 6 m, ip/p de formación de juntas transversales y longitudinales, curado y formación de superficie rugosa 1 404,00 1,00 3,90 1.575,60 1 75,60 1,00 3,90 294,84 1 75,90 1,00 5,10 387,09 2 1.000,00 1,00 0,30 600,00 1 75,00 1,00 3,90 292,50 1 1.200,00 1,00 0,30 360,00			



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3.510,03	103,20	362.235,10
1.22	ml Bateria 8 tubos D=160 mm ml bateria formada por ocho tubos de diámetro 160 mm, de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared. lisa interior y corrugada exterior, en superestructura de muelle o en espaldón, completamente acabada.	1	1.500,00	1.500,00
		1.500,00	65,00	97.500,00
1.23	m2 Arqueta de superestructura o espaldón m2 de arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	1	8,00	5,00
		40,00	286,87	11.474,80
1.24	ml Aristón coronación muelle Ml de arístón de coronación de muelles con piezas prefabricadas de hormigón puzolánico HM-30 /P/20 /Qb según planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia	1	1.100,00	1.100,00
		1.100,00	75,75	83.325,00
1.25	ml Aristón especial coronación muelle Ml de arístón de coronación de muelles con argollón para agarre de defensas, de hormigón puzolánico HM-30 /P/20 /Qb según planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia	1	100,00	100,00
		100,00	81,66	8.166,00
1.26	Ud Ud de bolardo de 150 tn Ud de bolardo de acero fundido para 150 Tn a 30 grados de tiro nominal, incluso armadura especificada en los planos y pernos de anclaje, totalmente colocado y terminado con dos manos de pintura anticorrosiva	35	35,00	35,00
		35,00	2.121,00	74.235,00
1.27	Ud ud de escala marinera Ud de escala marinera de acero inoxidable pulido, de la mejor calidad, colocada según planos, totalmente terminada.			

	30	30,00		
		30,00	1.200,00	36.000,00
1.28	ud ud de defensas SC-1150 o similar Ud de defensas SC-1150 con cadena y tensores de la casa Prosertek o similar	15	15,00	
		15,00	1.666,50	24.997,50
1.29	Ud ud de defensas circulares Ud de defensas circulares	30	30,00	
		30,00	3.550,00	106.500,00
1.30	Ud ud conexión de iluminación Ud de conexión de iluminación	1	1,00	
		1,00	30.000,00	30.000,00
1.31	Ud ud de baliza de señalización Ud de baliza de señalización marítima formada por poste metálico tipo PMI-60 fabricado en acero inoxidable, con caja de baterías en la parte superior, pates de acceso y aro quitamiedos, pintado en color según tipo de balizamiento. Incluye pp de canalización con tubería de polietileno corrugado D160 desde arqueta de muelle a baliza, totalmente terminada	2	2,00	
		2,00	6.060,00	12.120,00
1.32	Ud ud de tomaderos de agua Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diámetro, i/tapa de fundición, pp de tubería de 80 mm de diámetro de fundición de 16 atm, totalmente instaladas con dos válvulas, según planos	30	30,00	
		30,00	909,00	27.270,00
1.33	ml MLde tubería p.e.a.d. D=160mm ml de tubería de polietileno de alta densidad de diámetro 160 mm y 16 atm de presión, instalada en superestructura de muelle, i/pp de piezas especiales, colocación y pruebas de carga	1	1.500,00	1.500,00
		1.500,00	40,32	60.480,00
1.34	m2 Arqueta registro 51x51x80 cm Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con paredes de hormigón HM-30/P/20//Qb, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón H-175 Kg/cm2 y tapa de hormigón armado,			



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	s/NTE-ISS-50/51.			
		1 20,00 7,00	140,00	
			140,00 317,55	44.457,00
1.35	m ud de torre de 30mts Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.	10	10,00	
			10,00 16.160,00	161.600,00
C089	Ud ud de conexión de iluminación Ud de conexión eléctrica de todas las torres de alumbrados existentes en la obra, i /proyecto eléctrico visado por los organismos competentes, cable de conexión, pp de enhebrado de las canalizaciones, pequeño material, cuadros eléctricos, boletín de instalación, enganche a la red general, etc totalmente terminada y en funcionamiento	1	1,00	
			1,00 30.300,00	30.300,00
C89	Ud ud de tomadero de combustible Ud de tomadero de combustible con arqueta de 50 cm de diametro, i /tapa de fundicion, pp de tuberia de 80 mm de diametro de fundicion de 16 atm, totalmente instaladas con dos válvulas, segun planos	20	20,00	
			20,00 909,00	18.180,00
C561/0501.01	ud Equipamiento del muelle Equipamiento del muelle	1000	1.000,00	
			1.000,00 1.590,00	1.590.000,00
TOTAL CAPÍTULO C01 MUELLE DE CRUCEROS				38.766.542,83

CAPÍTULO C02 AMPLIACIÓN MUELLE DE LOS MÁRMOLES

E01	M3 Escollera de piedra natural caliza >50 kg de peso, Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.
	1 32,44 1,00 477,00 15.473,88
	2 34,75 1,00 700,45 48.681,28

	Densidad 1.85 t/m3	1 150,00 1,00 450,00 67.500,00	1108.000,00 108.000,00		
				239.655,16	15,93 3.817.706,70
1.4	M3 Escollera de piedra natural caliza >150 kg de peso, col				
	Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.				
		1 45,85 1,00 173,00 7.932,05			
		1 26,55 1,00 477,00 12.664,35			
		1 40,75 1,00 700,45 28.543,34			
	Densidad 1.85 t/m3	141.000,00	41.000,00		
				90.139,74	14,51 1.307.927,63
1.5	M3 Escollera de piedra natural caliza > 500 kg de peso,				
	Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique.				
		1 32,44 1,00 477,70 15.496,59			
		1 34,75 1,00 355,00 12.336,25			
				27.832,84	13,56 377.413,31
1.6	Tn Tn pedraplen de filtro				
	Pedraplen en capa de filtro, en trasdos de muelles, colocados según perfiles con medios marítimos o terrestres				
		1 156,00 1,00 175,00 27.300,00			
		1 408,00 1,00 150,00 61.200,00			
		0,75 150,00 1,00 78,00 8.775,00			
				97.275,00	3,33 323.925,75
2.5	M2 Enrase de grava en banquetta muelle				
	Enrase de grava con buzos en banquetta de cimentación de bloques.				
		1 408,00 13,60 5.548,80			
		1 91,00 13,60 1.237,60			
		1 91,00 17,20 1.565,20			
		1 728,00 17,20 12.521,60			
				20.873,20	1,96 40.911,47
1.9	M3 Hormigón HM-35/B/20/I+Qb para formación de bloques de hormigón d				
	Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en bloques de hormigón según las características de los planos, para bloques de hormigón, para la formación de muelle o manto de protección, i/hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.				
		0,25 408,00 1,00 193,00 19.686,00			
		0,25 91,00 1,00 194,30 4.420,33			



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		0,25 91,00 1,00 300,20 6.829,55		
		0,25 720,00 1,00 300,20 54.036,00		
		84.971,88	111,44	9.469.266,31
1.10	M3 Colocación de bloques de hormigón, en formación de muelle. Colocación de bloques con grua para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.	1 50,00 1,00 30,00 1.500,00		
		1.500,00	16,02	24.030,00
1.11	M3 Hormigón HM-35/P/20/IIIc+Qb cajones Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en cajones según las características de los planos, para la formación de muelle o manto de protección, y hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.	0,25 350,00 1,00 193,00 16.887,50 0,25 75,00 1,00 194,30 3.643,13 0,25 75,00 1,00 300,20 5.628,75 0,25 720,00 1,00 300,20 54.036,00		
		80.195,38	169,42	13.586.701,28
1.12	Ud Ud de transporte y fondeo Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF	24 24,00		
		24,00	6.000,00	144.000,00
1.13	Ud ud de junta entre cajones 21 m puntual Junta entre cajones de 21 metros de puntal, totalmente	27 27,00		
		27,00	15.000,00	405.000,00
1.14	M3 material granular relleno Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones, según perfiles, procedente de dragados o de desmontes.	1 404,00 1,00 513,00 207.252,00 1 40,60 1,00 409,50 16.625,70		
		223.877,70	4,85	1.085.806,85
1.15	M3 Hormigón HA-35/P/20/IIIc+Qb en superestructura Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, relación máxima agua-cemento 0.50, con cemento del tipo CEM, en superestructura y espaldón, y vertido, vibrado y curado.	408,00 1,00 16,45		

	1 91,00 1,00 16,45 1.496,95			
	1 528,00 1,00 20,50 10.824,00			
	12.320,95	309,13	3.808.775,27	
1.16	M2 Losas armadas para galería m2 de losas de 0.30 mts, en hormigón armado para tapas de galería, según indicaciones en planos, totalmente terminada y colocada	1 65,00 10,00 650,00 1 55,00 5,00 275,00		
	925,00	39,71	36.731,75	
1.17	Ud ud de de registro de galería Ud de boca de hombre para registro de galería del muelle, y apertura del hueco, cerco y tapa de fundición serie E-600, totalmente terminada según indicaciones de planos.	42 42,00		
	42,00	206,57	8.675,94	
1.18	Ud ud de rejillas ventilación galería Ud de rejilla para ventilación de galería del muelle, y apertura del hueco, cerco y rejilla de fundición E-600, totalmente terminada según indicaciones de planos.	42 42,00		
	42,00	215,20	9.038,40	
1.19	M3 Subbase granular de suelo seleccionado Subbase granular colocada en capa de firme, incluso extensión y compactación, hasta conseguir el 100% de su Proctor modificado	1 408,00 1,00 3,20 1.305,60 1 5,00 5,00 3,00 75,00 explanada 125.000,00 1,00 0,30 7.500,00 112.500,00 1,00 0,30 3.750,00		
	13.401,90	7,15	95.823,59	
1.20	M3 Base granular con zahorra artificial Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases, hasta conseguir el 100% de su proctor modificado	1 408,00 1,00 5,90 2.407,20 1 91,00 1,00 3,50 318,50 1 70,00 1,00 3,50 245,00		
	2.970,70	13,28	39.450,90	
1.21	M3 Hormigón HP-40 en pavimento m3 de Hormigón hp-40 según la ROM 4.1-94, en pavimento, fabricado con cemento CEM			



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE				
	IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm,vertido con extendidora automotriz en tiras de 6 m, ip/p de formacion de juntas transversales y longitudinales,curado y formacion de superficie rugosa				1.27	Ud	ud de escala marinera	
	1 408,00 1,00 5,90 2.407,20						Ud de escala marinera de acero inoxidable pulido,de la mejor calidad, colocada segun planos ,totalmente terminada.	
	1 91,00 1,00 9,30 846,30							
		3.253,50	103,20	335.761,20		18	18,00	
1.22	ml Bateria 8 tubos D=160 mm							
	ml bateria formada por ocho tubos de diametro 160 mm,de polietileno de alta densidad ,con estructura de doble pared .lisa interior y corrugada exterior,en superestructura de muelle o en espaldon ,completamente acabada.				1.28	ud	ud de defensas SC-1150 o similar	
	1 725,00 725,00						Ud de defensas SC-1150 con cadena y tensores de la casa Prosertek o similar	
		725,00	65,00	47.125,00		22	22,00	
1.23	m2 Arqueta de superestructura o espaldon				1.29	Ud	ud de defensas circulares	
	m2 de arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.						Ud de defensas circulares	
	1 5,00 6,00 30,00					12	12,00	
		30,00	286,87	8.606,10				
1.24	ml Ariston coronacion muelle				2.27	Ud	ud de baliza de señalización	
	MI de ariston de coronacion de muelles con piezas prefabricadas de hormigon puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia						Ud de baliza de señalización	
	600 600,00					1	1,00	
		600,00	75,75	45.450,00		1	1,00	
1.25	ml Ariston especial coronacion muelle				1.32	Ud	ud de tomaderos de agua	
	MI de ariston de coronacion de muelles con argollon para agarre de defensas, de hormigon puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia						Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diametro, i/tapa de fundición ,pp de tuberia de 80 mm de diámetro de fundición de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,según planos	
	100 100,00					20	20,00	
		100,00	81,66	8.166,00				
1.26	Ud Ud de bolardo de 150 tn				1.33	ml	MLde tuberia p.e.a.d. D=160mm	
	Ud de bolardo de acero fundido para 150 Tn a 30 grados de tiro nominal ,incluso armadura especificada en los planos y pernos de anclaje,totalmente colocado y terminado con dos manos de pintura anticorrosiva						ml de tuberia de polietileno de alta densidad de diametro 160 mmy 16 atm de presion ,instalada en superestructura de muelle,i/pp de piezas especiales ,colocacion y pruebas de carga	
	32 32,00					1	800,00	
							800,00	
					1.34	m2	Arqueta registro 51x51x80 cm	
							Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con con paredes de hormigon HM-30/P/20//Qb, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón H-175 Kg/cm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.	
						1	18,00 3,50	
							63,00	



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		63,00	317,55	20.005,65
1.35	m ud de torre de 30mts Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.			
	5	5,00		
		5,00	16.160,00	80.800,00
1.30	Ud ud conexión de iluminación Ud de conexión de iluminación			
	1	1,00		
		1,00	30.000,00	30.000,00
C321/0407	ud Rampa flotante para barcos Ro-Ro instalada Rampa Ro-Ro			
	3	3,000		
		3,00	530.000,00	1.590.000,00
C561/0501.01	ud Equipamiento del muelle Equipamiento del muelle			
	1200	1.200,000		
		1.200,00	1.590,00	1.908.000,00
TOTAL CAPÍTULO CO2 AMPLIACIÓN MUELLE DE LOS MÁRMOLES				38.878.512,10

CAPÍTULO C03 DIQUE DE ABRIGO CANAL DE ACCESO

1.1	M3 Dragado general de material suelto, incluso Dragado general de dársena en materiales sueltos, incluso transporte y vertido en punto señalado en P.P.T.P. situado a menos de 3 millas náuticas.			
	1	175,00	1,00	60,00
				10.500,00
		10.500,00	10,26	107.730,00
E01	M3 Escollera de piedra natural caliza >50 kg de peso, Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.			
	2	65,00	1,00	12,00
	Densidad 1.85 t/m3 85%	1325		1.325,00

1.5	M3 Escollera de piedra natural caliza > 500 kg de peso, Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique.	2.885,00	15,93	45.958,05
		2	65,00	1,00
	Densidad 1.85 t/m3 85%	1325		1.325,00
		2.885,00	13,56	39.120,60
1.9	M3 Hormigón HM-35/B/20/I+Qb para formación de bloques de hormigón d Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica ,tamaño máximo del árido 20 mm,para ambiente del tipo Qb ,en bloques de hormigón según las características de los planos ,para bloques de hormigon, para la formación de muelle o manto de proteccion ,i/hormigonado de chimeneas y encofrado segun las indicaciones de planos.			
		2	65,00	1,00
		1	250,00	1,00
			17,00	2.210,00
			20,00	5.000,00
		7.210,00	111,44	803.482,40
1.10	M3 Colocación de bloques de hormigón, en formación de muelle. Colocación de bloques con grua para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.			
		2	65,00	1,00
		1	25,00	1,00
		1	250,00	1,00
			17,00	2.210,00
			1,50	37,50
			20,00	5.000,00
		7.247,50	16,02	116.104,95
1.14	M3 material granular relleno Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones ,segun perfiles ,procedente de dragados o de desmontes.			
		2	150,00	1,00
			25,30	7.590,00
		7.590,00	4,85	36.811,50
1.15	M3 Hormigón HA-35/P/20/IIIc+Qb en superestructura Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica ,tamaño máximo del árido 20 mm,para ambiente del tipo Qb ,relación máxima agua-cemento 0.50,con cemento del tipo CEM ,en superestructura y espaldon ,i/vertido,vibrado y curado.			
		1	70,00	1,00
			4,00	280,00
		280,00	309,13	86.556,40
1.20	M3 Base granular con zahorra artificial Zahorra artificial ,incluso extensión y compactación en formación de bases, hasta conseguir el 100% de su proctor modificado			
		2	65,00	5,00
				650,00



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		650,00	13,28	8.632,00
C320/0601.01	m3 Dragado en roca voladura			
	Dragado en roca con voladura			
	1 165,000 4,500 4,500 3.341,250			
	1 208,000 6,000 2,500 3.120,000			
		6.461,25	66,19	427.670,14
MA.AR004	ml ml de puente singular movil			
	Puente singular movil para tráfico rodado en zona de entrada al deportivo			
	1 50,000 50,000			
		50,00	270.000,00	13.500.000,00
1.21	M3 Hormigón HP-40 en pavimento			
	m3 de Hormigón hp-40 segun la ROM 4.1-94 ,en pavimento ,fabricado con cemento CEM IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm,vertido con extendora automotriz en tiras de 6 m, ip/p de formacion de juntas transversales y longitudinales,curado y formacion de superficie rugosa			
	1 165,00 1,00 0,75 123,75			
	1 165,00 1,00 1,50 247,50			
		371,25	103,20	38.313,00
1.31	Ud ud de baliza de señalización			
	Ud de baliza de señalización marítima formada por poste metalico tipo PMI-60 fabricado en acero inoxidable ,can caja de baterias en la parte superior,pates de acceso y aro quitamiedos,pintado en color segun tipo de balizamiento. Incluye pp de canalizacion con tuberia de polietileno corrugado D160 desde arqueta de muelle a baliza,totalmente terminada			
	1 1,00			
		1,00	6.060,00	6.060,00
C700/0501.30 m	m3 Retirada de escollera			
	Retirada de toda la escollera de proteccion del actual talud (escollera>1 tn) desde la cota +6.00 hasta la cota +0.00,i/carga,trasnporte y descarga al lugar que indique la DO			
	1 408,000 1,000 5,000 2.040,000			
	1 375,000 1,000 3,500 1.312,500			
	1 70,000 1,000 3,500 245,000			
	1 70,000 1,000 7,500 525,000			
		4.122,50	9,52	39.246,20
1.8	Tn tn todo uno de cantera en nucleo			
	Todo uno de cantera colocado segun perfiles en nucleo de diques y cierres de explanada,con vertido terrestre			
	1 250,00 1,00 117,50 29.375,00			
	1 78,00 1,00 78,00 6.084,00			

1	150,00	1,00	50,00	7.500,00
1	408,00	1,00	25,00	10.200,00
			53.159,00	4,14 220.078,26
C561/0501.01 ud	Equipamiento del muelle			
	Equipamiento del muelle			
	800		800,000	
		800,00	1.590,00	1.272.000,00
TOTAL CAPÍTULO C03 DIQUE DE ABRIGO CANAL DE ACCESO				16.747.763,50

CAPÍTULO C04 ACCESO MUELLE DE CRUCEROS Y RELLENOS

1.1	M3 Dragado general de material suelto, incluso			
	Dragado general de dársena en materiales sueltos, incluso transporte y vertido en punto señalado en P.P.T.P. situado a menos de 3 millas náuticas.			
	1 408,00 1,00 160,00 65.280,00			
	1 150,00 1,00 75,00 11.250,00			
	2 135,00 1,00 75,00 20.250,00			
	2 250,00 1,00 55,00 27.500,00			
		124.280,00	10,26	1.275.112,80
E01	M3 Escollera de piedra natural caliza >50 kg de peso,			
	Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.			
	1 150,00 15,00 4,00 9.000,00			
	1 250,00 15,00 2,50 9.375,00			
		18.375,00	15,93	292.713,75
1.4	M3 Escollera de piedra natural caliza >150 kg de peso, col			
	Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.			
	1 150,00 10,00 4,00 6.000,00			
		6.000,00	14,51	87.060,00
1.5	M3 Escollera de piedra natural caliza > 500 kg de peso,			
	Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique.			
	1 100,00 20,00 10,00 20.000,00			
		20.000,00	13,56	271.200,00



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.2.	M3 Escollera de piedra natural caliza>1 tn de peso, Escollera de piedra natural caliza de 1 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asientos.			
	1 150,00 3,00 10,00 4.500,00			
	1 100,00 1,00 3,50 350,00			
		4.850,00	13,06	63.341,00
1.6	Tn Tn pedraplen de filtro Pedraplen en capa de filtro, en trasdos de muelles, colocados según perfiles con medios marítimos o terrestres			
	1 165,00 1,00 85,75 14.148,75			
	1 73,90 1,00 67,05 4.955,00			
	1 132,00 1,00 6,50 858,00			
	2 70,60 1,00 66,20 9.347,44			
	2 155,00 1,00 55,00 17.050,00			
		46.359,19	3,33	154.376,10
1.7	M2 Enrase de grava en banqueta muelle Enrase de grava con buzos en banqueta de cimentación de bloques.			
	1 55,00 7,00 385,00			
	2 150,00 5,00 1.500,00			
	1 165,00 28,00 4.620,00			
		6.505,00	3,50	22.767,50
1.8	Tn tn todo uno de cantera en nucleo Todo uno de cantera colocado según perfiles en nucleo de diques y cierres de explanada, con vertido terrestre			
	1 204,00 1,00 117,50 23.970,00			
	1 75,00 1,00 78,00 5.850,00			
	1 408,00 1,00 78,00 31.824,00			
	1 5,00 5,00 3,00 75,00			
		62.344,00	4,14	258.104,16
1.9	M3 Hormigón HM-35/B/20/I+Qb para formación de bloques de hormigón d Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en bloques de hormigón según las características de los planos, para bloques de hormigón, para la formación de muelle o manto de protección, i/hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.			
	1 20,80 1,00 40,00 832,00			
	1 84,00 1,00 40,00 3.360,00			
	1 165,00 1,00 76,00 12.540,00			
	1 250,00 1,00 30,00 7.500,00			

1.10	M3 Colocación de bloques de hormigón, en formación de muelle. Colocación de bloques con grúa para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.	24.232,00	111,44	2.700.414,08
	1 150,00 30,00 5,00 22.500,00			
	1 250,00 1,00 5,00 1.250,00			
		23.750,00	16,02	380.475,00
1.14	M3 material granular relleno Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones, según perfiles, procedente de dragados o de desmontes.			
	1 404,00 1,00 30,00 12.120,00			
	1 165,00 1,00 30,00 4.950,00			
	1 150,00 1,00 3,50 525,00			
		17.595,00	4,85	85.335,75
1.15	M3 Hormigón HA-35/P/20/IIIc+Qb en superestructura Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, relación máxima agua-cemento 0.50, con cemento del tipo CEM, en superestructura y espaldón, i/vertido, vibrado y curado.			
	2 40,60 1,00 30,00 2.436,00			
	1 165,00 1,00 3,50 577,50			
	2 65,80 1,00 3,50 460,60			
	1 150,00 1,00 5,00 750,00			
		4.224,10	309,13	1.305.796,03
1.16	M2 Losas armadas para galería m2 de losas de 0.30 mts, en hormigón armado para tapas de galería, según indicaciones en planos, totalmente terminada y colocada			
	1 125,00 12,00 1.500,00			
		1.500,00	39,71	59.565,00
1.17	Ud ud de de registro de galería Ud de boca de hombre para registro de galería del muelle, i/apertura del hueco, cerco y tapa de fundición serie E-600, totalmente terminada según indicaciones de planos.	20	20,00	
		20,00	206,57	4.131,40
1.18	Ud ud de rejillas ventilación galería Ud de rejilla para ventilación de galería del muelle, i/apertura del hueco, cerco y rejilla de fundición E-600, totalmente terminada según indicaciones de planos.	20	20,00	



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
					120,00 286,87 34.424,40
1.19	M3 Subbase granular de suelo seleccionado Subbase granular colocada en capa de firme ,incluso extensión y compactación ,hasta conseguir el 100% de su Proctor modificado	20,00	215,20	4.304,00	1.24 ml Aristón coronación muelle MI de arístón de coronación de muelles con piezas prefabricadas de hormigon puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia
	153.000,00 1,00 0,30 15.900,00				1 1.000,00 1.000,00
	128.500,00 1,00 0,30 8.550,00				1.000,00 75,75 75.750,00
		24.450,00	7,15	174.817,50	1.25 ml Aristón especial coronación muelle MI de arístón de coronación de muelles con argollón para agarre de defensas, de hormigón puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resistencia
1.20	M3 Base granular con zahorra artificial Zahorra artificial ,incluso extensión y compactación en formación de bases, hasta conseguir el 100% de su proctor modificado				1 1.000,00 1.000,00
	153.000,00 1,00 0,20 10.600,00				1.000,00 81,66 81.660,00
	128.500,00 1,00 0,20 5.700,00				
		16.300,00	13,28	216.464,00	1.26 Ud Ud de bolardo de 150 tn Ud de bolardo de acero fundido para 150 Tn a 30 grados de tiro nominal ,incluso armadura especificada en los planos y pernos de anclaje,totalmente colocado y terminado con dos manos de pintura anticorrosiva
1.21	M3 Hormigón HP-40 en pavimento m3 de Hormigón hp-40 segun la ROM 4.1-94 ,en pavimento ,fabricado con cemento CEM IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm,vertido con extendidora automotriz en tiras de 6 m, ip/p de formacion de juntas transversales y longitudinales,curado y formacion de superficie rugosa				20 20,00
	1 404,00 1,00 3,90 1.575,60				20,00 2.121,00 42.420,00
	1 55,60 1,00 3,90 216,84				
	1 75,90 1,00 5,10 387,09				
	1 150,00 1,00 0,30 45,00				1.27 Ud ud de escala marinera Ud de escala marinera de acero inoxidable pulido,de la mejor calidad, colocada segun planos ,totalmente terminada.
	1 352,00 1,00 3,90 1.372,80				30 30,00
		3.597,33	103,20	371.244,46	30,00 1.200,00 36.000,00
1.22	ml Bateria 8 tubos D=160 mm ml bateria formada por ocho tubos de diametro 160 mm,de polietileno de alta densidad ,con estructura de doble pared .lisa interior y corrugada exterior,en superestructura de muelle o en espaldon ,completamente acabada.				1.28 ud ud de defensas SC-1150 o similar Ud de defensas SC-1150 con cadena y tensores de la casa Prosertek o similar
	1 1.500,00 1.500,00				4 4,00
		1.500,00	65,00	97.500,00	4,00 1.666,50 6.666,00
1.23	m2 Arqueta de superestructura o espaldon m2 de arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.				1.29 Ud ud de defensas circulares Ud de defensas circulares
	1 20,00 6,00 120,00				3 3,00
					3,00 3.550,00 10.650,00
					1.30 Ud ud conexión de iluminación Ud de conexión de iluminación



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1		1,00
		1,00	30.000,00	30.000,00
1.35	m ud de torre de 30mts Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.	7	7,00	
		7,00	16.160,00	113.120,00
1.33	ml MLde tubería p.e.a.d. D=160mm ml de tubería de polietileno de alta densidad de diametro 160 mmy 16 atm de presion ,instalada en superestructura de muelle,i/pp de piezas especiales ,colocacion y pruebas de carga	1	1.200,00	1.200,00
		1.200,00	40,32	48.384,00
1.32	Ud ud de tomaderos de agua Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diametro, i/tapa de fundicion ,pp de tuberia de 80 mm de diametro de fundicion de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,segun planos	20	20,00	
		20,00	909,00	18.180,00
C700/0501.01 m	ml de puente pretensado Puente de paso entre ciudad y muelle de cruceros,con tablero de hormigon pretensado	1	100,000	100,000
		100,00	30.000,00	3.000.000,00
C89	Ud ud de tomadero de combustible Ud de tomadero de combustible con arqueta de 50 cm de diametro, i/tapa de fundicion ,pp de tuberia de 80 mm de diametro de fundicion de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,segun planos	10	10,00	
		10,00	909,00	9.090,00
C88	M3 Escollera >3.5 tn en manto de proteccion Escollera de piedra natural caliza de 3.5 tn de peso, colocada mediante medios marítimos en banqueta de cimentación de bloques de dique, muelle y rampa, incluso perfilado de taludes según Planos y pérdidas de material por penetraciones y asientos.	1	150,00	3,00
		1	100,00	1,00
		1	5,00	5,00
		10,00	3,00	4.500,00
		1,00	10,00	1.000,00
		3,00	75,00	

			19.780,00	13,06	258.326,80
1.31	Ud ud de baliza de señaliczacion				
	Ud de baliza de señalizacion martima formada por poste metalico tipo PMI-60 fabricado en acero inoxidable ,can caja de baterias en la parte superior,pates de acceso y aro quitamiedos,pintado en color segun tipo de balizamiento. Incluye pp de canalizacion con tuberia de polietileno corrugado D160 desde arqueta de muelle a baliza,totalmente terminada				
	2		2,00		
			2,00	6.060,00	12.120,00
C561/0501.01	ud Equipamiento del muelle				
	Equipamiento del muelle				
	850		850,000		
			850,00	1.590,00	1.351.500,00
TOTAL CAPÍTULO C04 ACCESO MUELLE DE CRUCEROS Y RELLENOS					12.953.013,73

CAPÍTULO C05 TERMINAL DE CONTENEDORES

E01	M3 Escollera de piedra natural caliza >50 kg de peso, Escollera de piedra natural caliza de 25 a 50 kg de peso, colocada mediante medios terrestres en capa de filtro de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.	1	70,00	1,00	42,20	2.954,00
		1	496,00	1,00	23,10	11.457,60
	Densidad 1,85 t/m3 85%	12249				12.249,00
		26.660,60	15,93	424.703,36		
1.4	M3 Escollera de piedra natural caliza >150 kg de peso, col Escollera de piedra natural caliza de 150 kg de peso, colocada mediante medios terrestres por vertido en manto de protección de dique, incluso perfilado de taludes según Planos.	1	150,00	75,00	8,00	90.000,00
		90.000,00	14,51	1.305.900,00		
1.5	M3 Escollera de piedra natural caliza > 500 kg de peso, Escollera de piedra natural caliza de 500 kg de peso, concertada en seco desde cota +1,00 en manto de protección de dique.	1	70,00	1,00	85,60	5.992,00
		1	496,00	1,00	46,00	22.816,00
	Densidad 1,85t/m3 85%	24486				24.486,00
		53.294,00	13,56	722.666,64		



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.6	Tn Tn pedraplen de filtro Pedraplen en capa de filtro, en trasdos de muelles, colocados según perfiles con medios marítimos o terrestres			
	1 113,95 1,00 20,60 2.347,37			
	2 129,50 1,00 32,00 8.288,00			
	2 255,20 1,00 15,00 7.656,00			
	2 408,00 1,00 70,00 57.120,00			
	2 250,00 1,00 40,00 20.000,00			
	2 250,00 1,00 20,00 10.000,00			
	2 70,00 1,00 35,00 4.900,00			
		110.311,37	3,33	367.336,86
1.7	M2 Enrase de grava en banqueta muelle Enrase de grava con buzos en banqueta de cimentación de bloques.			
	1 87,00 9,00 783,00			
	1 202,50 11,00 2.227,50			
	1 297,50 13,60 4.046,00			
	1 70,00 1,00 70,00			
	1 70,00 13,60 952,00			
		8.078,50	3,50	28.274,75
1.8	Tn tn todo uno de cantera en nucleo Todo uno de cantera colocado según perfiles en nucleo de diques y cierres de explanada, con vertido terrestre			
	1 70,00 1,00 805,00 56.350,00			
	1 70,00 1,00 307,10 21.497,00			
	2 408,00 1,00 250,00 204.000,00			
	Densidad 1,85 t/m3 85% 202000 202.000,00			
		483.847,00	4,14	2.003.126,58
1.9	M3 Hormigón HM-35/B/20/I+Qb para formación de bloques de hormigón d Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en bloques de hormigón según las características de los planos, para bloques de hormigón, para la formación de muelle o manto de protección, i/hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.			
	1 87,00 1,00 72,80 6.333,60			
	1 202,50 1,00 72,80 14.742,00			
	1 5,00 5,00 3,00 75,00			
		32.775,60	111,44	3.652.512,86
1.10	M3 Colocación de bloques de hormigón, en formación de muelle. Colocación de bloques con grúa para formación de muelle, siguiendo los perfiles de proyecto.			
	1 250,00 10,00 5,00 12.500,00			

1.11	M3 Hormigón HM-35/P/20/IIIc+Qb cajones Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, en cajones según las características de los planos, para la formación de muelle o manto de protección, i/hormigonado de chimeneas y encofrado según las indicaciones de planos.	12.500,00	16,02	200.250,00
	0,25 297,50 1,00 193,40 14.384,13			
	0,25 70,00 1,00 194,30 3.400,25			
		17.784,38	169,42	3.013.029,66
C674/0501.01 m	ud de transporte fondeo Transporte y fondeo de cajones hasta el lugar designado por la DF			
	11000 11.000,000			
1.13	Ud ud de junta entre cajones 21 m puntual Junta entre cajones de 21 metros de puntal, totalmente	11.000,00	5,00	55.000,00
	10 10,00			
		10,00	15.000,00	150.000,00
1.14	M3 material granular relleno Relleno granular seleccionado y consolidado en explanada o celdas de cajones, según perfiles, procedente de dragados o de desmontes.			
	0,75 297,50 1,00 194,30 43.353,19			
	0,75 70,00 1,00 194,30 10.200,75			
	2 250,00 1,00 150,00 75.000,00			
	2 408,00 1,00 325,50 265.608,00			
		394.161,94	4,85	1.911.685,41
1.15	M3 Hormigón HA-35/P/20/IIIc+Qb en superestructura Hormigón en masa de 35 N/mm2 de resistencia característica, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, para ambiente del tipo Qb, relación máxima agua-cemento 0.50, con cemento del tipo CEM, en superestructura y espaldón, i/vertido, vibrado y curado.			
	1 113,95 1,00 9,00 1.025,55			
	1 129,50 1,00 9,00 1.165,50			
	1 155,20 1,00 12,00 1.862,40			
		4.053,45	309,13	1.253.043,00
1.16	M2 Losas armadas para galería m2 de losas de 0.30 mts, en hormigón armado para tapas de galería, según indicaciones en planos, totalmente terminada y colocada			



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD			PRECIO	IMPORTE
		1	57,50	20,00	1.150,00	
		1	30,50	20,00	610,00	
				1.760,00	39,71	69.889,60
1.17	Ud ud de de registro de galería Ud de boca de hombre para registro de galería del muelle ,i/apertura del hueco,cerco y tapa de fundi- cion serie E-600 ,totalmente terminada segun indicaciones de planos.	20		20,00		
				20,00	206,57	4.131,40
1.18	Ud ud de rejillas ventilación galería Ud de rejilla para ventilacion de galería del muelle,i /apertura del hueco,cerco y rejilla de fundicion E-600 ,totalmente terminada segun indicaciones de planos.	1	5,00	5,00	3,00	75,00
				30,00	215,20	6.456,00
1.19	M3 Subbase granular de suelo seleccionado Subbase granular colocada en capa de firme ,incluso extension y compactacion ,hasta conseguir el 100% de su Proctor modificado	1	113,95	1,00	9,00	1.025,55
		1	129,50	1,00	9,00	1.165,50
		1	155,20	1,00	9,00	1.396,80
		1	155,20	1,00	9,00	1.396,80
	explanada		154.000,00		0,30	16.200,00
				21.184,65	7,15	151.470,25
1.20	M3 Base granular con zahorra artificial Zahorra artificial ,incluso extension y compactacion en formacion de bases, hasta conseguir el 100% de su proctor modificado		153.000,00	1,00	0,20	10.600,00
			128.500,00	1,00	0,20	5.700,00
				16.300,00	13,28	216.464,00
1.21	M3 Hormigón HP-40 en pavimento m3 de Hormigón hp-40 segun la ROM 4.1-94 ,en pavimento ,fabricado con cemento CEM IV/A-32.5 con cono inferior o igual a 5 cm,vertido con extendidora automotriz en tiras de 6 m, ip/p de formacion de juntas transversales y longitudinales, curado y formacion de superficie rugosa	1	113,95	1,00	9,00	1.025,55
		1	129,50	1,00	9,00	1.165,50
		1	155,20	1,00	9,00	1.396,80
	explanada		154.820,00	1,00	0,30	16.446,00

				20.033,85	103,20	2.067.493,32
1.22	ml Bateria 8 tubos D=160 mm ml bateria formada por ocho tubos de diametro 160 mm,de polietileno de alta densidad ,con estructu- ra de doble pared .lisa interior y corrugada exterior,en superestructura de muelle o en espaldon ,com- pletamente acabada.	1	1.500,00		1.500,00	
				1.500,00	65,00	97.500,00
1.23	m2 Arqueta de superestructura o espaldon m2 de arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x15 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y for- mación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el re- lleno perimetral posterior.	1	8,00	5,00		40,00
				40,00	286,87	11.474,80
1.24	ml Ariston coronación muelle Ml de arístón de coronación de muelles con piezas prefabricadas de hormigón puzolanico HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resisten- cia	1	12,00		12,00	
				12,00	75,75	909,00
1.25	ml Aristón especial coronación muelle Ml de arístón de coronación de muelles con argollon para agarre de defensas, de hormigon puzolani- co HM-30 /P/20 /Qb segun planos, debidamente colocado y rasateado con mortero de resisten- cia	1	150,00		150,00	
				150,00	81,66	12.249,00
1.26	Ud Ud de bolardo de 150 tn Ud de bolardo de acero fundido para 150 Tn a 30 grados de tiro nominal ,incluso armadura especifi- cada en los planos y pernos de anclaje,totalmente colocado y terminado con dos manos de pintura anticorrosiva	6			6,00	
				6,00	2.121,00	12.726,00
1.27	Ud ud de escala marinera Ud de escala marinera de acero inoxidable pulido,de la mejor calidad, colocada segun planos ,total- mente terminada.					



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE ARRECIFE (LANZAROTE)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3,00		
		3,00	1.200,00	3.600,00
1.28	ud ud de defensas SC-1150 o similar Ud de defensas SC-1150 con cadena y tensores de la casa Prosertek o similar	15,00		
		15,00	1.666,50	24.997,50
1.29	Ud ud de defensas circulares Ud de defensas circulares	30,00		
		30,00	3.550,00	106.500,00
1.31	Ud ud de baliza de señalización Ud de baliza de señalización marítima formada por poste metálico tipo PMI-60 fabricado en acero inoxidable ,can caja de baterías en la parte superior,pates de acceso y aro quitamiedos,pintado en color segun tipo de balizamiento. Incluye pp de canalización con tubería de polietileno corrugado D160 desde arqueta de muelle a baliza,totalmente terminada	2,00		
		2,00	6.060,00	12.120,00
1.32	Ud ud de tomaderos de agua Ud de tomadero de agua con arqueta de 50 cm de diametro, i/tapa de fundicion ,pp de tuberia de 80 mm de diametro de fundicion de 16 atm ,totalmente instaladas con dos válvulas ,segun planos	25,00		
		25,00	909,00	22.725,00
1.33	ml MLde tubería p.e.a.d. D=160mm ml de tubería de polietileno de alta densidad de diametro 160 mmy 16 atm de presion ,instalada en superestructura de muelle,i/pp de piezas especiales ,colocacion y pruebas de carga	1,500,00		
		1,500,00	40,32	60.480,00
1.34	m2 Arqueta registro 51x51x80 cm Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con con paredes de hormigon HM-30/P/20//Qb, en-foscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón H-175 Kg/cm2 y tapa de hormigón armado, s/NTE-ISS-50/51.	6,00		
		6,00	317,55	1.905,30
C600/0407.02	Kg Acero B 500 S en barras corrugadas.			

Acero B 500 S en barras corrugadas.
1500 30,000 45.000,000

45.000,00 0,72 32.400,00

C600/0407.01 Kg Acero B 400 S en barras corrugadas.

Acero B 400 S en barras corrugadas. en cajon,cortado,doblado y colocado en obra
17852 90,000 1.606.680,000

1.606.680,00 0,59 947.941,20

C089 Ud ud de conexion de iluminacion

Ud de conexion electrica de todas las torres de alumbrados existentes en la obra, i /proyecto eléctrico visado por los organismos competentes,cbale de conexion ,pp de enhebrado de las canalizaciones ,pequeño material ,cuadros eléctricos ,boletin de instalacion ,enganche a la red general ,etc totalmente terminada y en funcionamiento
3 3,00

3,00 30.300,00 90.900,00

C561/0501.01 ud Equipamiento del muelle

Equipamiento del muelle
500 500,000

500,00 1.590,00 795.000,00

TOTAL CAPÍTULO C05 TERMINAL DE CONTENEDORES..... 19.836.861,49



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06 CONTROL DE CALIDAD				
E27MB030	ud Ud de control de calidad			
	ud de control de calidad	1	1,00	
			1,00 460.000,00	460.000,00
TOTAL CAPÍTULO C06 CONTROL DE CALIDAD.....				460.000,00
CAPÍTULO C07 SEGURIDAD Y SALUD				
E02AM010	ud UD de seguridad y salud			
	Ud de seguridad y salud	1	1,00	
			1,00 91.261,52	91.261,52
TOTAL CAPÍTULO C07 SEGURIDAD Y SALUD				91.261,52

**5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO****RESUMEN DE PRESUPUESTO**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
----------	---------	-------	---

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

C01	MUELLE DE CRUCEROS	38.766.542,8330,35
C02	AMPLIACIÓN MUELLE DE LOS MÁRMOLES.....	38.878.512,1030,44
C03	DIQUE DE ABRIGO CANAL DE ACCESO	16.747.763,5013,11
C04	ACCESO MUELLE DE CRUCEROS Y RELLENOS	12.953.013,7310,14
C05	TERMINAL DE CONTENEDORES.....	19.836.861,4915,53
C06	CONTROL DE CALIDAD	460.000,00 0,36
C07	SEGURIDAD Y SALUD	91.261,52 0,07

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	127.733.955,17 €
---------------------------------	-------------------------

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de :

CIENTO VEINTISIETE MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO CON DIEZ Y SIETE CENTIMOS.

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Daniel Sánchez García

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	127.733.955,17
--------------------------	----------------

13,00	% Gastos generales	16.605.414,17
6,00	% Beneficio industrial	7.664.037,31

	SUMA DE G.G. y B.I.	24.269.451,48
SUMA	152003406.6
	21% IVA.....	31.920.715,39

TOTAL PRESUPUESTO LICITACIÓN	183.924.121,99
-------------------------------------	-----------------------

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	183.924.121,99
----------------------------------	-----------------------

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES MILLONES NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Daniel Sánchez García